



**GARIS-GARIS BESAR PROGRAM PENGAJARAN
SATUAN ACARA PERKULIAHAN
(SAP)**

**METEOROLOGI
PAF 383/2 SKS**

OLEH: TIM PENYUSUN

KRS - FIS. 16-12-2007	
No. Dik:	0049/BA/FMIPA/C1
Tgl.	: 16-12-2007

**JURUSAN FISIKA FMIPA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2007**

GARIS-GARIS BESAR PROGRAM PERKULIAHAN (GBPP)

Mata Kuliah : Meteorologi

Kode : PFF 383

Deskripsi: Cakupan mata kuliah Meteorologi adalah fenomena-fenomena fisis dan gejala cuaca yang terjadi didalam atmosfer untuk mendapatkan informasi kondisi cuaca yang diperlukan untuk kehidupan manusia.

Tujuan Instruksional Umum: Setelah mengikuti mata kuliah ini (pada akhir semester) mahasiswa dapat menjelaskan tentang proses fisis dan gejala cuaca yang terjadi didalam atmosfer

No	Tujuan Instruksional Khusus	Pokok Bahasan	Sub Pokok Bahasan	Waktu (menit)	Referensi
1	Mahasiswa mampu menyebutkan komposisi dan struktur vertikal dari atmosfer serta proses fisis yang terjadi dan problematikanya.	Unsur cuaca dan iklim	<ul style="list-style-type: none">• Komposisi atmosfer• Suhu dan kelembaban udara• Curah hujan• Tekanan atmosfer dan angin• Embun, kabut dan awan	2x2x50	<ol style="list-style-type: none">1. Bayong Tjasyono, 1995, Klimatologi Umum, hal 1 – 38, Penerbit ITB2. William F. Ruddiman, 2001, Earth's Climate, hal.22-26, W.H. Freeman and Company
2.	Mahasiswa mengetahui dan mampu menyebutkan definisi massa udara, besaran fisisnya serta pengaruhnya terhadap atmosfer	Massa Udara	<ul style="list-style-type: none">• Pengidentifikasian massa udara• Penggolongan massa udara• Daerah konvergensi Intertropis (DKIT)• Front	1X2x50	<ol style="list-style-type: none">1. Bayong Tjasyono, 1995, Klimatologi Umum, hal 39 – 51, Penerbit ITB

3	Mahasiswa mampu menyebutkan kaitan matahari dan bumi, sifat fisis serta pengaruhnya terhadap atmosfer.	Radiasi matahari dan bumi	<ul style="list-style-type: none"> • Matahari dan Bumi. • Konstanta matahari dan distribusi spektra radiasi matahari • Absorpsi dan difusi pada langit tak berawan • Pengaruh massa awan • Keseimbangan panas bumi 	1X2x50	1. Bayong Tjasyono, 1995, Klimatologi Umum, hal 54 – 65, Penerbit ITB
4.	Mhs dapat menyebutkan mekanisme angin, sirkulasi atmosfer dan menganalisis interaksi angin dan atmosfer	Sirkulasi umum atmosfer dan angin lokal	<ul style="list-style-type: none"> • Mekanisme angin • Sirkulasi atmosfer meridional • Sirkulasi atmosfer zonal • Monsun • Konveksi Troposfer • Angin Foehn • Angin lokal • Aerojet • Interaksi atmosfer-laut dan gejala El-Nino • Siklon Tropis 	3x2x50	1. Bayong Tjasyono, 1995, Klimatologi Umum, hal 67 – 100, Penerbit ITB
5.	Mahasiswa mampu menyebutkan klasifikasi dan pembentukan awan	Fisika awan dan hujan	<ul style="list-style-type: none"> • Klasifikasi awan • Penerapan kajian awan • Aerosol atmosfer • Pembentukan tetes awan dan hujan • Perbandingan tetes awan dan hujan • Pertumbuhan awan konvektif • Fasa dari sel awan cumulus 	1x2x50	1. Bayong Tjasyono, 1995, Klimatologi Umum, hal 102 – 118, Penerbit ITB

6	Mahasiswa mampu menyebutkan definisi iklim dan klasifikasinya.	Klasifikasi iklim	<ul style="list-style-type: none"> • Pendekatan klasifikasi iklim • Klasifikasi Koeppen • Klasifikasi Iklim Thornthwaite • Iklim di Indonesia 	2x2x50	1. Bayong Tjasyono, 1995, Klimatologi Umum, hal 136 – 155, Penerbit ITB
7	Mahasiswa mampu menyebutkan penjararan panas didalam tanah, suhu maksimum dan minimum serta kedalaman redamannya	Fluktuasi suhu tanah	<ul style="list-style-type: none"> • Penjararan panas didalam tanah • Persamaan suhu tanah • Sifat fisis tanah • Hubungan kapasitas panas dengan unsur tanah • Suhu maksimum dan minimum didalam tanah • Fluktuasi suhu tanah • Kedalaman redaman • Hubungan suhu tanah dengan tanaman 	1x2x50	1. Bayong Tjasyono, 1995, Klimatologi Umum, hal 160 – 177, Penerbit ITB
8	Mahasiswa mampu menyebutkan kaitan cuaca dengan kesehatan serta pencemaran udara yang terjadi	Iklim dan manusia	<ul style="list-style-type: none"> • Cuaca dan kesehatan • Aklimitasi • Meteorologi pencemaran udara 	2x2x50	1. Bayong Tjasyono, 1995, Klimatologi Umum, hal 202-235, Penerbit ITB

9	Mahasiswa mampu menyebutkan efek-efek dari perubahan iklim serta dampak yang diakibatkan oleh aktivitas manusia.	Perubahan Iklim	<ul style="list-style-type: none"> • Teori perubahan iklim • Pembentukan dan penipisan ozonosfer • Efek gas rumah kaca dan aerosol terhadap iklim • Dampak aktivitas manusia pada iklim • Hubungan antara manusia dan cuaca 	1x2x50	1. Bayong Tjasyono, 1995, Klimatologi Umum, hal 264 – 281, Penerbit ITB
10	Mahasiswa mampu menyebutkan alat-alat klimatologi serta mengetahui cara pemeliharaannya	Alat Klimatologi	<ul style="list-style-type: none"> • Sifat dan jenis alat • Pemeliharaan alat jenis pencatat • Alat pengukur unsur iklim • Sangkar meteorologi 	1x2x50	1. Bayong Tjasyono, 1995, Klimatologi Umum, hal 285 – 306, Penerbit ITB

SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Matakuliah : **Meteorologi**
Kode Matakuliah : PFF 383
SKS : 2
Waktu Pertemuan : 2 x 2 x 50 menit
Pertemuan ke : 1 dan 2

A. Tujuan Instruksional

1. Umum

Setelah mengikuti mata kuliah ini (pada akhir semester) mahasiswa dapat menjelaskan tentang proses fisis dan gejala cuaca yang terjadi didalam atmosfer

2. Khusus

Setelah mengikuti mata kuliah ini (pada akhir pertemuan ke-2) Mahasiswa mampu menyebutkan komposisi dan struktur vertikal dari atmosfer serta proses fisis yang terjadi dan problematikanya.

B. Pokok Bahasan: Unsur cuaca dan iklim

C. Subpokok Bahasan:

1. Komposisi atmosfer
2. Suhu dan kelembaban udara
3. Curah hujan
4. Tekanan atmosfer dan angin
5. Embun, kabut dan awan

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan Alat Pengajaran
1	2	3	4
Pendahuluan	Menjelaskan cakupan materi pertemuan ke-1 dan 2	Memperhatikan	

1	2	3	4
Penyajian	1. Menjelaskan konsep-konsep tentang komposisi atmosfer, suhu, kelembaban udara, curah hujan, tekanan atmosfer dan angin, embun, kabut dan awan 2. Memberikan contoh kasus 3. Memberikan pertanyaan	1. Memperhatikan 2. Mencatat 3. Menjawab pertanyaan 4. Ikut mendiskusikan contoh kasus	1. LCD 2. Papan tulis
Penutup	1. Menyimpulkan konsep tentang atmosfer serta besaran fisis pada atmosfer 2. Memberi soal latihan	1. Memperhatikan 2. Mencatat soal	

E. Evaluasi

Latihan soal-soal tentang atmosfer untuk mengukur keberhasilan penyampaian materi kuliah

F. Referensi

1. Bayong Tjasyono, 1995, *Klimatologi Umum*, hal 1 – 38, Penerbit ITB
2. William F. Ruddiman, 2001, *Earth's Climate*, hal.22-26, W.H. Freeman and Company

SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Matakuliah : **Meteorologi**
Kode Matakuliah : PFF 383
SKS : 2
Waktu Pertemuan : 2 x 50 menit
Pertemuan ke : 3

A. Tujuan Instruksional

1. Umum

Setelah mengikuti mata kuliah ini (pada akhir semester) mahasiswa dapat menjelaskan tentang proses fisis dan gejala cuaca yang terjadi didalam atmosfer

3. Khusus

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa mengetahui dan mampu menyebutkan definisi massa udara, besaran fisisnya serta pengaruhnya terhadap atmosfer

B. Pokok Bahasan: Massa udara

C. Subpokok Bahasan:

1. Pengidentifikasian massa udara
2. Penggolongan massa udara
3. Daerah konvergensi Intertropis (DKIT)
4. Front

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan Alat Pengajaran
1	2	3	4
Pendahuluan	Menjelaskan cakupan materi pertemuan ke-3	Memperhatikan	

1	2	3	4
Penyajian	1. Menjelaskan tentang identifikasi dan penggolongan massa udara 2. Memberikan contoh kasus 3. Memberikan pertanyaan	1. Memperhatikan 2. Mencatat 3. Menjawab pertanyaan 4. Ikut mendiskusikan soal kasus	1. OHP 2. Papan tulis
Penutup	1. Menyimpulkan konsep-konsep tentang identifikasi dan penggolongan massa udara 2. Memberi latihan soal	1. Memperhatikan 2. Mencatat soal	

E. Evaluasi

Latihan soal-soal tentang identifikasi dan penggolongan massa udara

F. Referensi

1. Bayong Tjasyono, 1995, Klimatologi Umum, hal 39 – 50, Penerbit ITB

SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Matakuliah : **Meteorologi**
Kode Matakuliah : PFF 383
SKS : 2
Waktu Pertemuan : 2 x 50 menit
Pertemuan ke : 4

A. Tujuan Instruksional

1. Umum

Setelah mengikuti mata kuliah ini (pada akhir semester) mahasiswa dapat menjelaskan tentang proses fisis dan gejala cuaca yang terjadi didalam atmosfer

2. Khusus

Setelah mengikuti mata kuliah ini (pada akhir pertemuan ke-5). mahasiswa mengetahui dan mampu menyebutkan kaitan matahari dan bumi, sifat fisis serta pengaruhnya terhadap atmosfer.

B. Pokok Bahasan: Radiasi matahari dan bumi

C. Subpokok Bahasan:

1. Matahari dan Bumi.
2. Konstanta matahari dan distribusi spektra radiasi matahari
3. Absorpsi dan difusi pada langit tak berawan
4. Pengaruh massa awan
5. Keseimbangan panas bumi

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan Alat Pengajaran
1	2	3	4
Pendahuluan	Menjelaskan cakupan materi pertemuan ke-4	Memperhatikan	

1	2	3	4
Penyajian	1. Menjelaskan konsep-konsep tentang matahari dan bumi serta analisisnya terhadap atmosfer 2. Memberikan contoh soal 3. Memberikan pertanyaan	1. Memperhatikan 2. Mencatat 3. Menjawab pertanyaan 4. Ikut mengerjakan soal latihan	1. OHP 2. Papan tulis
Penutup	1. Menyimpulkan konsep-konsep tentang matahari dan bumi serta analisisnya terhadap atmosfer 2. Memberi latihan soal	1. Memperhatikan 2. Mencatat soal	

E. Evaluasi

Latihan soal-soal tentang matahari dan bumi untuk mengukur keberhasilan penyampaian materi kuliah

F. Referensi

1. Bayong Tjasyono, 1995, Klimatologi Umum, hal 54 – 65, Penerbit ITB

SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Matakuliah : **Meteorologi**
Kode Matakuliah : PFF 383
SKS : 2
Waktu Pertemuan : 3 x 2 x 50 menit
Pertemuan ke : 5, 6 dan 7

A. Tujuan Instruksional

1. Umum

Setelah mengikuti mata kuliah ini (pada akhir semester) mahasiswa dapat menjelaskan tentang proses fisis dan gejala cuaca yang terjadi didalam atmosfer

2. Khusus

Setelah mengikuti mata kuliah ini (pada akhir pertemuan ke-7), mhs dapat menyebutkan mekanisme angin , sirkulasi atmosfer dan menganalisis interaksi angin dan atmosfer

B. Pokok Bahasan: Sirkulasi umum atmosfer dan angin lokal

C. Subpokok Bahasan:

1. Mekanisme angin
2. Sirkulasi atmosfer meridional
3. Sirkulasi atmosfer zonal
4. Monsun
5. Konveksi Troposfer
6. Angin Foehn
7. Angin lokal
8. Aerojet
9. Interaksi atmosfer-laut dan gejala El-Nino
10. Siklon Tropis

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan Alat Pengajaran
1	2	3	4
Pendahuluan	Menjelaskan cakupan materi pertemuan ke-5, 6 dan 7	Memperhatikan	

1	2	3	4
Penyajian	1. Menjelaskan konsep-konsep mekanisme angin, sirkulasi atmosfer serta dampak interaksinya 2. Memberikan contoh soal 3. Memberikan pertanyaan	1. Memperhatikan 2. Mencatat 3. Menjawab pertanyaan 4. Ikut mengerjakan soal latihan	1. OHP 2. Papan tulis
Penutup	1. Menyimpulkan konsep-konsep mekanisme angin, sirkulasi atmosfer serta dampak interaksinya 2. Memberi latihan soal	1. Memperhatikan 2. Mencatat soal	

E. Evaluasi

Latihan soal-soal tentang mekanisme angin dan sirkulasi atmosfer untuk mengukur keberhasilan penyampaian materi kuliah

F. Referensi

1. Bayong Tjasyono, 1995, Klimatologi Umum, hal 54 – 65, Penerbit ITB

SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Matakuliah : **Meteorologi**
Kode Matakuliah : PFF 383
SKS : 2
Waktu Pertemuan : 2 x 50 menit
Pertemuan ke : 8

A. Tujuan Instruksional

1. Umum

Setelah mengikuti mata kuliah ini (pada akhir semester) mahasiswa dapat menjelaskan tentang proses fisis dan gejala cuaca yang terjadi didalam atmosfer

2. Khusus

Setelah mengikuti mata kuliah ini mhs mampu menyebutkan klasifikasi dan pembentukan awan

B. Pokok Bahasan: Fisika awan dan hujan

C. Subpokok Bahasan:

1. Klasifikasi awan
2. Penerapan kajian awan
3. Aerosol atmosfer
4. Pembentukan tetes awan dan hujan
5. Perbandingan tetes awan dan hujan
6. Pertumbuhan awan konvektif
7. Fasa dari sel awan cumulus

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan Alat Pengajaran
1	2	3	4
Pendahuluan	Menjelaskan cakupan materi pertemuan ke-8	Memperhatikan	

1	2	3	4
Penyajian	1. Menjelaskan konsep-konsep klasifikasi dan pembentukan awan 2. Memberikan contoh soal 3. Memberikan pertanyaan	1. Memperhatikan 2. Mencatat 3. Menjawab pertanyaan 4. Ikut mengerjakan soal latihan	1. OHP 2. Papan tulis
Penutup	1. Menyimpulkan konsep-konsep klasifikasi dan pembentukan awan 2. Memberi latihan soal	1. Memperhatikan 2. Mencatat soal	

E. Evaluasi

Latihan soal-soal tentang klasifikasi dan pembentukan awan untuk mengukur keberhasilan penyampaian materi kuliah

F. Referensi

1. Bayong Tjasyono, 1995, Klimatologi Umum, hal 102 – 118, Penerbit ITB

SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Matakuliah : **Meteorologi**
Kode Matakuliah : PFF 383
SKS : 2
Waktu Pertemuan : 2 x 2 x 50 menit
Pertemuan ke : 9

A. Tujuan Instruksional

1. Umum

Setelah mengikuti mata kuliah ini (pada akhir semester) mahasiswa dapat menjelaskan tentang proses fisis dan gejala cuaca yang terjadi didalam atmosfer

2. Khusus

Setelah mengikuti mata kuliah ini (pada akhir pertemuan ke-9). mahasiswa mampu menyebutkan definisi iklim dan klasifikasinya.

B. Pokok Bahasan: Klasifikasi iklim

C. Subpokok Bahasan:

1. Pendekatan klasifikasi iklim
2. Klasifikasi Koeppen
3. Klasifikasi Iklim Thornthwaite
4. Iklim di Indonesia

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan Alat Pengajaran
1	2	3	4
Pendahuluan	Menjelaskan cakupan materi pertemuan ke-9	Memperhatikan	

1	2	3	4
Penyajian	1. Menjelaskan konsep pendekatan klasifikasi iklim, klasifikasi Koeppen, klasifikasi Iklim Thornthwaite, Iklim di Indonesia 2. Memberikan contoh soal 3. Memberikan pertanyaan	1. Memperhatikan 2. Mencatat 3. Menjawab pertanyaan 4. Ikut mengerjakan soal latihan	1. OHP 2. Papan tulis
Penutup	1. Menyimpulkan klasifikasi iklim dan kaitannya dengan iklim di Indonesia 2. Memberi latihan soal	1. Memperhatikan 2. Mencatat soal	

E. Evaluasi

Latihan soal-soal tentang klasifikasi iklim untuk mengukur keberhasilan penyampaian materi kuliah

F. Referensi

1. Bayong Tjasyono, 1995, Klimatologi Umum, hal 136 – 155, Penerbit ITB

SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Matakuliah : **Meteorologi**
Kode Matakuliah : PFF 383
SKS : 2
Waktu Pertemuan : 2 x 50 menit
Pertemuan ke : 10

A. Tujuan Instruksional

1. Umum

Setelah mengikuti mata kuliah ini (pada akhir semester) mahasiswa dapat menjelaskan tentang proses fisis dan gejala cuaca yang terjadi didalam atmosfer

2. Khusus

Setelah mengikuti mata kuliah ini (pada akhir pertemuan ke-8), mahasiswa mampu menyebutkan penjararan panas didalam tanah, suhu maksimum dan minimum serta kedalaman redamannya

B. Pokok Bahasan: Fluktuasi suhu tanah

C. Subpokok Bahasan:

1. Penjararan panas didalam tanah
2. Persamaan suhu tanah
3. Sifat fisis tanah
4. Hubungan kapasitas panas dengan unsur tanah
5. Suhu maksimum dan minimum didalam tanah
6. Fluktuasi suhu tanah
7. Kedalaman redaman Hubungan suhu tanah dengan tanaman-laut dan gejala El-Nino

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan Alat Pengajaran
1	2	3	4
Pendahuluan	Menjelaskan cakupan materi pertemuan ke-10	Memperhatikan	

1	2	3	4
Penyajian	1. Menjelaskan konsep-konsep penjalaran panas didalam tanah persamaan suhu tanah, dan sifat fisis tanah. 2. Memberikan contoh soal 3. Memberikan pertanyaan	1. Memperhatikan 2. Mencatat 3. Menjawab pertanyaan 4. Ikut mengerjakan soal latihan	1. OHP 2. Papan tulis
Penutup	1. Menyimpulkan konsep-konsep konsep penjalaran panas didalam tanah persamaan suhu tanah, dan sifat fisis tanah. 2. Memberi latihan soal	1. Memperhatikan 2. Mencatat soal	

E. Evaluasi

Latihan soal-soal penghitungan penjalaran panas didalam tanah persamaan suhu tanah, dan sifat fisis tanah untuk mengukur keberhasilan penyampaian materi kuliah

F. Referensi

1. Bayong Tjasyono, 1995, Klimatologi Umum, hal 160 – 177, Penerbit ITB

SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Matakuliah : **Meteorologi**
Kode Matakuliah : PFF 383
SKS : 2
Waktu Pertemuan : 2 x 2 x 50 menit
Pertemuan ke : 11 dan 12

A. Tujuan Instruksional

1. Umum

Setelah mengikuti mata kuliah ini (pada akhir semester) mahasiswa dapat menjelaskan tentang proses fisis dan gejala cuaca yang terjadi didalam atmosfer

2. Khusus

Setelah mengikuti mata kuliah ini (pada akhir pertemuan ke-12), Mahasiswa mampu menyebutkan kaitan cuaca dengan kesehatan serta pencemaran udara yang terjadi dan pengaruhnya terhadap manusia.

B. Pokok Bahasan: Iklim dan manusia

C. Subpokok Bahasan:

1. Cuaca dan kesehatan
2. Aklimitasi
3. Meteorologi pencemaran udara

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan Alat Pengajaran
1	2	3	4
Pendahuluan	Menjelaskan cakupan materi pertemuan ke-11 dan 12	Memperhatikan	

1	2	3	4
Penyajian	1. Menjelaskan konsep-konsep cuaca dan kesehatan serta dampak pencemaran udara. 2. Memberikan contoh soal 3. Memberikan pertanyaan	1. Memperhatikan 2. Mencatat 3. Menjawab pertanyaan 4. Ikut mengerjakan soal latihan	1. OHP 2. Papan tulis
Penutup	1. Menyimpulkan konsep-konsep cuaca dan kesehatan 2. Memberi latihan soal	1. Memperhatikan 2. Mencatat soal	

E. Evaluasi

Latihan soal-soal tentang konsep-konsp cuaca dan kesehatan untuk mengukur keberhasilan penyampaian materi kuliah

F. Referensi

1. Bayong Tjasyono, 1995, Klimatologi Umum, hal 202 – 235, Penerbit ITB

SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Matakuliah : **Meteorologi**
Kode Matakuliah : PFF 383
SKS : 2
Waktu Pertemuan : 2 x 50 menit
Pertemuan ke : 13

A. Tujuan Instruksional

1. Umum

Setelah mengikuti mata kuliah ini (pada akhir semester) mahasiswa dapat menjelaskan tentang proses fisis dan gejala cuaca yang terjadi didalam atmosfer

2. Khusus

Setelah mengikuti mata kuliah ini (pada akhir pertemuan ke-13), mahasiswa mampu menyebutkan efek-efek dari perubahan iklim serta dampak yang diakibatkan oleh aktivitas manusia.

B. Pokok Bahasan: Perubahan Iklim

C. Subpokok Bahasan:

1. Teori perubahan iklim
2. Pembentukan dan penipisan ozonosfer
3. Efek gas rumah kaca dan aerosol terhadap iklim
4. Dampak aktivitas manusia pada iklim
5. Hubungan antara manusia dan cuaca

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan Alat Pengajaran
1	2	3	4
Pendahuluan	Menjelaskan cakupan materi pertemuan ke-13	Memperhatikan	

1	2	3	4
Penyajian	1. Menjelaskan teori perubahan iklim serta dampak aktivitas manusia terhadap iklim. 2. Memberikan contoh soal 3. Memberikan pertanyaan	1. Memperhatikan 2. Mencatat 3. Menjawab pertanyaan 4. Ikut mengerjakan soal latihan	1. OHP 2. Papan tulis
Penutup	1. Menyimpulkan konsep-konsep perubahan iklim serta dampak aktivitas manusia terhadap iklim. 2. Memberi latihan soal	1. Memperhatikan 2. Mencatat soal	

E. Evaluasi

Latihan soal-soal tentang konsep-konsep perubahan iklim serta dampak aktivitas manusia terhadap iklim untuk mengukur keberhasilan penyampaian materi kuliah

F. Referensi

1. Bayong Tjasyono, 1995, Klimatologi Umum, hal 264 – 281, Penerbit ITB

SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Matakuliah : **Meteorologi**
Kode Matakuliah : PFF 383
SKS : 2
Waktu Pertemuan : 2 x 50 menit
Pertemuan ke : 14

A. Tujuan Instruksional

1. Umum

Setelah mengikuti mata kuliah ini (pada akhir semester) mahasiswa dapat menjelaskan tentang proses fisis dan gejala cuaca yang terjadi didalam atmosfer

2. Khusus

Setelah mengikuti mata kuliah ini (pada akhir pertemuan ke-14), mahasiswa mampu menyebutkan alat-alat klimatologi serta mengetahui cara pemeliharaannya.

B. Pokok Bahasan: Alat Klimatologi

C. Subpokok Bahasan:

1. Sifat dan jenis alat
2. Pemeliharaan alat jenis pencatat
3. Alat pengukur unsur iklim
4. Sangkar meteorologi

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan Alat Pengajaran
1	2	3	4
Pendahuluan	Menjelaskan cakupan materi pertemuan ke-14	Memperhatikan	

1	2	3	4
Penyajian	1. Menjelaskan alat-alat klimatologi serta mengetahui cara pemeliharannya. 2. Memberikan contoh soal 3. Memberikan pertanyaan	1. Memperhatikan 2. Mencatat 3. Menjawab pertanyaan 4. Ikut mengerjakan soal latihan	1. OHP 2. Papan tulis
Penutup	1. Menyimpulkan konsep-konsep alat-alat klimatologi serta mengetahui cara pemeliharannya. 2. Memberi latihan soal	1. Memperhatikan 2. Mencatat soal	

E. Evaluasi

Latihan soal-soal tentang konsep penggunaan alat klimatologi serta cara pemeliharannya untuk mengukur keberhasilan penyampaian materi kuliah

F. Referensi

1. Bayong Tjasyono, 1995, Klimatologi Umum, hal 285 – 306, Penerbit ITB

KONTRAK KULIAH

Mata Kuliah : Meteorologi
Kode : PFF 383
Semester : Ganjil

No	Minggu ke	Pokok bahasan	Sub pokok bahasan	Pustaka
1	1	Unsur cuaca dan iklim	<ul style="list-style-type: none">• TIU• Relevansi• Penjelasan Kontrak kuliah• Prinsip dan Prosedur Perkuliahan• Penjelasan Tugas dan Ujian• Penjelasan penilaian• Komposisi atmosfer• Suhu dan kelembaban udara	1,2
2	2	Unsur cuaca dan iklim	<ul style="list-style-type: none">• Curah hujan• Tekanan atmosfer dan angin• Embun, kabut dan awan	1,2
3	3	Massa udara	<ul style="list-style-type: none">• Pengidentifikasian massa udara• Penggolongan massa udara• Daerah konvergensi Intertropis (DKIT)• Front	1

4	4	Radiasi matahari dan bumi	<ul style="list-style-type: none"> • Matahari dan Bumi. • Konstanta matahari dan distribusi spektra radiasi matahari • Absorpsi dan difusi pada langit tak berawan • Pengaruh massa awan • Keseimbangan panas bumi 	1
5	5	Sirkulasi umum atmosfer dan angin lokal	<ul style="list-style-type: none"> • Mekanisme angin • Sirkulasi atmosfer meridional • Sirkulasi atmosfer zonal 	1
6	6	Sirkulasi umum atmosfer dan angin lokal	<ul style="list-style-type: none"> • Monsun • Konveksi Troposfer • Angin Foehn • Angin lokal 	1
7	7	Sirkulasi umum atmosfer dan angin lokal	<ul style="list-style-type: none"> • Aerojet • Interaksi atmosfer-laut dan gejala El-Nino • Siklon Tropis 	1
8	8	Ujian Tengah Semester		
9	9	Fisika awan dan hujan	<ul style="list-style-type: none"> • Klasifikasi awan • Penerapan kajian awan • Aerosol atmosfer • Pembentukan tetes awan dan hujan • Perbandingan tetes awan dan hujan • Pertumbuhan awan konvektif • Fasa dari sel awan cumulus 	1

10	10	Klasifikasi iklim	<ul style="list-style-type: none"> • Pendekatan klasifikasi iklim • Klasifikasi Koeppen • Klasifikasi Iklim Thornthwaite • Iklim di Indonesia 	1
11	11	Fluktuasi suhu tanah	<ul style="list-style-type: none"> • Penjalaran panas didalam tanah • Persamaan suhu tanah • Sifat fisis tanah • Hubungan kapasitas panas dengan unsur tanah • Suhu maksimum dan minimum didalam tanah • Fluktuasi suhu tanah • Kedalaman redaman • Hubungan suhu tanahh dengan tanaman-laut dan gejala El-Nino 	1
12	12	Iklim dan manusia	<ul style="list-style-type: none"> • Cuaca dan kesehatan • Aklimitasi 	1
13	13	Iklim dan manusia	<ul style="list-style-type: none"> • Meteorologi pencemaran udara 	1
14	14	Perubahan Iklim	<ul style="list-style-type: none"> • Teori perubahan iklim • Pembentukan dan penipisan ozonosfer • Efek gas rumah kaca dan aerosol terhadap iklim • Dampak aktivitas manusia pada iklim • Hubungan antara manusia dan cuaca 	1

15	15	Alat Klimatologi	<ul style="list-style-type: none"> • Sifat dan jenis alat • Pemeliharaan alat • Alat pengukur unsur iklim • Sangkar meteorologi 	1
16	16	Ujian Akhir Semester		



**GARIS-GARIS BESAR PROGRAM PENGAJARAN
SATUAN ACARA PERKULIAHAN
(SAP)**

**ILMU MATERIAL UMUM
PAF 391/2 SKS**

OLEH: TIM PENYUSUN

KIPF-FISIKA-UMUM	
No. Ref:	6050/BA/FMIPA/GI
Tgl.	15-6-09

**JURUSAN FISIKA FMIPA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2007**

GARIS-GARIS BESAR PROGRAM PEMBELAJARAN (GBPP)

Matakuliah : Ilmu Material Umum

Kode Matakuliah, SKS/Smt : PAF 391, 2/V

Deskripsi singkat : Mata kuliah ini membahas tentang dasar-dasar umum material, meliputi imperfections in solids, diffusion, mechanical properties of metals, failure, phase diagrams, phase transformation in metals: Development of microstructure and alteration of mechanical properties, metal alloys, structures properties of ceramics, compasites, corrosion and degradation of materials, electrical properties, thermal properties, magnetic properties and optical properties.

Standar Kompetensi : Mahasiswa dapat menguasai tentang konsep-konsep dasar ilmu material dan menerapkan dalam hubungannya antara teori dan realita kenyataannya dalam praktek-parktek yang sederhana.

Prasyarat : PAF 111, 121

No	Kompetensi Dasar	Pokok Bahasan	Sub Pokok Bahasan	Waktu (menit)	Pengalaman belajar/ metoda	Referensi
1	2	3	4	5	6	7
1	Mahasiswa dapat menguasai konsep-konsep tentang imperfections in solids	- Imperfections in solids	- Vacancies in solids - Impurities in solids - Dislocations-linier defect - Interfacial defect - Bulk or volume defect - Atomic vibrations - Grain size determination	2 x 50	Ceramah , Diskusi, Tugas	1

2	Mahasiswa dapat menguasai konsep-konsep tentang diffusion	- Diffusion	<ul style="list-style-type: none"> - Diffusion mekanisme - Steady state diffusion - Non steady-state diffusion - Factor that influence diffusion - Other diffusion paths. 	2 x 50	Ceramah , Diskusi, Tugas	1
3	Mahasiswa dapat menguasai konsep-konsep tentang mechanical properties of metals	- Mechanical properties of metals	<ul style="list-style-type: none"> - Concepts of stress and strain behavior - Anelasticity - Elastic properties of materials - Tensile properties - True stress and strain - Elastic recovery during plastic deformation - Compressive, shear, and torsional deformation - Hardness 	2 x 50	Ceramah , Diskusi, Tugas	1

4	Mahasiswa dapat menguasai konsep-konsep failure	- Failure	<ul style="list-style-type: none"> - Ductile fracture - Brittle fracture - Stress concentration - Griffith theory of brittle fracture - Stress analysis of cracks - Fracture toughness - Impact testing techniques - Ductile to brittle transition - Cycle stress - The S-N curve - Crack initiation and propagation - Crack propagation rate - Factors that affect fatigue life - Design factors - Surface treatment - Environmental effects - Creep behaviour - Stress and temperature effects 	2 x 50	Ceramah , Diskusi, Tugas	1
5	Mahasiswa dapat menguasai konsep-konsep phase diagrams	- Phase diagrams	<ul style="list-style-type: none"> - Solubility limit - Phase equilibrium - Phase present - Determination of phase compositions - Determinations of phase amounts - Development of microstructure in isomorphous alloys - Equilibrium cooling - Development of microstructure non equilibrium cooling - Binary eutectic system - The Gibbs phase rule <p>Phase transformation</p>	2 x 50	Ceramah , Diskusi, Tugas	1

6	Mahasiswa dapat menguasai konsep-konsep phase transformations in metal	<ul style="list-style-type: none"> - Development of microstructure and alterations of mechanical properties 	<ul style="list-style-type: none"> - The kinetics of solid - State reactions - Multiphase transformations - Isothermal transformation diagram - Contineus cooling transformations diagrams - Mechanical behaviour of ion carbon alloys - Tempered martensite 	2 x 50	Ceramah , Diskusi, Tugas	1
7	Mahasiswa dapat menguasai konsep-konsep corrosion and degradation of materials	<ul style="list-style-type: none"> - Corrosion and degradation of materials 	<ul style="list-style-type: none"> - Electrochemical erusiderations - Corotion rates - Prediction of corrosion rates - Parsivity - Enviromental effects - From of corrosion - Corrosion enviroment - Corrosion prevention - Oxidation - Sivelling and dissolution - Bond rupture - Wheathering - 	2 x 50	Ceramah , Diskusi, Tugas	
8	Mahasiswa dapat menguasai konsep-konsep metal alloys	<ul style="list-style-type: none"> - Metal alloy 	<ul style="list-style-type: none"> - Forming operations - Casting - Miscellaneous techniques - Steels - Cast ion - Copper and its alloys - Alumunium and its alloys - Magnesium and its alloys - The refractory metals - The noble metals - Miscelloneous non-ferrous alloys - 	2 x 50	Ceramah , Diskusi, Tugas	

9	Mahasiswa dapat menguasai konsep-konsep structures and properties of ceramics	<ul style="list-style-type: none"> - Structures and properties of ceramics - 	<ul style="list-style-type: none"> - Crystal structures - Silicate ceramics - Carbon - Imperfections in ceramics - Ceramics phase diagrams - Brittle fracture of ceramics - Stress-strain behavior - Mechanisme of plastic deformation - Micellaneous mechanichal - 	2 x 50	Ceramah , Diskusi, Tugas	
10	Mahasiswa dapat menguasai konsep-konsep polymer structures	<ul style="list-style-type: none"> - Polymer structure 	<ul style="list-style-type: none"> - Hydrocarbon molecules - Polymer molecules - The chemistry of polymer molecules - Molecular weight - Molecular shape - Molecular structure - Copolymers - Polymer crystallinety - Polimer crystals - 	2 x 50	Ceramah , Diskusi, Tugas	

11	Mahasiswa dapat menguasai konsep-konsep tentang composites	- Composites	<ul style="list-style-type: none"> - Large-particle composites - Dispersion-strengthened composites - Influence of fiber length - Influence of fiber orientation and concentration - The fiber phase - The matrix phase - Polymer-matrix composites - Metal-matrix composites - Ceramics-matrix composites - Carbon-carbon composites - Hybrid composites - Processing of fiber-reinforced composites - Laminar composites - Sandwich panels - 	2 x 50	Ceramah , Diskusi, Tugas	
-----------	--	--------------	---	---------------	-------------------------------------	--

12	Mahasiswa dapat menguasai konsep-konsep tentang electrical properties	<ul style="list-style-type: none"> - Electrical properties - 	<ul style="list-style-type: none"> - Ohm's law - Electrical conductivity - Electronic ionic conduction - Energy band structures in solids - Conduction in terms of band and atomic bonding models - Electron mobility - Electrical resistivity of metals - Electrical characteristics of commercial alloys - Intrinsic semi conduction - Extrinsic semi conduction - The temperature variation of conductivity and carrier concentration - The hall effect - Semi conductor devices - Conduction in ionic materials - Electrical properties of polymers - Capacitance - Filed vectors and polarization - Types of polarization - Frequency dependece of the dielectric constant - Dielectric streqth - Dielectric materials - Ferroelectricity - Diezoelectricity - 	2 x 50	Ceramah , Diskusi, Tugas	
13	Mahasiswa dapat menguasai tentang konsep-konsep thermal propert	<ul style="list-style-type: none"> - Thermal properties - 	<ul style="list-style-type: none"> - Heat capacity - Thermal expansion - Thermal conductivity - Thermal stresses - 	2 x 50	Ceramah , Diskusi, Tugas	

14	Mahasiswa dapat menguasai tentang konsep-konsep magnetic properties	<ul style="list-style-type: none"> - Magnetic properties - 	<ul style="list-style-type: none"> - Diamagnetism and paramagnetism - Ferromagnetism - Anti ferromagnetism and ferromagnetism - Influence of temperature on magnetic behavior - Domains and hysteresis - Soft magnetic materials - Hard magnetic materials - Magnetic storage - Superconductivity - 	2 x 50	Ceramah , Diskusi, Tugas	
15	Mahasiswa dapat menguasai tentang konsep-konsep optical properties	<ul style="list-style-type: none"> - Optical properties - 	<ul style="list-style-type: none"> - Electromagnetic radiation - Light interactions with solids - Atomic and electronic interaction - Refraction - Reflection - Absorption - Transmission - Color - Opacity and translucency in insulator - Luminescence - Photoconductivity - Lasers - Optical fibers in communications - 	2 x 50	Ceramah , Diskusi, Tugas	

Referensi:

1. Callister, Jr and William D; 1997; Materials Science and Engineering an Introduction, 4 ed, John Wiley and Sons, Inc. New York

SATUAN ACARA PENGAJARAN

Mata Kuliah : Ilmu Material Umum
Kode Mata Kuliah : PAF391
Waktu Pertemuan : 1 x 100 menit
Pertemuan Ke : 1

A. Tujuan

1. Tujuan Instruksional Umum (TIU)

Setelah menyelesaikan mata kuliah ini (pada akhir semester) mahasiswa dapat menguasai tentang konsep-konsep dasar Ilmu Material (secara umum) dan dapat menerapkannya dalam hubungannya antara teori dan realita kenyataannya dalam praktek-praktek yang sederhana.

2. Tujuan Instruksional Khusus (TIK)

Setelah menyelesaikan/mengikuti mata kuliah ini (pada akhir pertemuan pertama/1), mahasiswa dapat mengetahui/menguasai konsep-konsep dasar tentang imperfections in solids dan diffusion.

B. Pokok Bahasan

Imperfections in solids dan diffusion

C. Sub Pokok Bahasan

1. Vacancies in solids
2. Impurities in solids
3. Dislocations-linear defect
4. Interfacial defect
5. Bulk or volume defect
6. Atomic vibrations
7. Grain size determination
8. Diffusion mechanism
9. Steady state diffusion
10. Non steady state diffusion
11. Factor that influence diffusion
12. Other diffusion paths

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan Alat Peraga
1	2	3	4
Pendahuluan	1. Membahas mengenai cakupan/ruang lingkup konsep-konsep untuk imperfection in solids seperti vacancies in solids, impurities in solids, dislocation-linear defect, interfacial defect, bulk or	- Memperhatikan	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP

Penyajian	<p>2. Menjelaskan pengertian imperfection in solids :</p> <p>a. menanyakan pengertian mahasiswa tentang solids state (mata kuliah solids state yang telah diikuti) mengenai konsep-konsep tentang imperfection in solids</p> <p>b. Menjelaskan konsep-konsep/pengertian-pengertian tentang imperfection in solids</p> <p>c. Menjelaskan konsep-konsep : vacancies in solids, impurities in solids, dislocations-linier defect, interfacial defect, bulk or volume defect, atomic vibrations, grain size determination.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Memperhatikan atau memberikan sumbang saran - Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas - Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas 	<ul style="list-style-type: none"> - Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP - Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP - Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
Penutup	<p>3. Menjelaskan pengertian tentang diffusion.</p> <p>a. Menanyakan pengertian mahasiswa tentang diffusion</p> <p>b. Menjelaskan konsep-konsep/pengertian-pengertian tentang diffusion.</p> <p>c. Menjelaskan konsep-konsep : diffusion mekanisme, steady state diffusion, non steady state diffusion, factor that influence diffusion, other diffusion paths.</p> <p>4. a. Memberikan pertanyaan kepada beberapa mahasiswa tentang konsep-konsep hasil pelajarannya yaitu imperfection in solids dan diffusion.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Memperhatikan atau memberikan sumbang saran - Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas - Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas - Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas 	<ul style="list-style-type: none"> - Papan tulis putih - Spidol - OHP - Papan tulis putih - Spidol - OHP - Papan tulis putih - Spidol - OHP

	mengenai konsep-konsep imperfection in solids dan diffusion.	menanyakan materi yang belum jelas	- OHP
--	--	--	-------

E. Evaluasi :
Menilai dan mendiskusikan hasil pekerjaan rumah mahasiswa yang telah
dikumpulkan.

F. Referensi :
Calister, Jr and William D; 1997; Materials Science and Engineering an
Introdustion, 4 ed, John Willy and Sons, Inc. New York.

SATUAN ACARA PENGAJARAN

Mata Kuliah : Ilmu Material Umum
Kode Mata Kuliah : PAF391
Waktu Pertemuan : 1 x 100 menit
Pertemuan Ke : 2

A. Tujuan

1. Tujuan Instruksional Umum (TIU)

Setelah menyelesaikan mata kuliah ini (pada akhir semester) mahasiswa dapat menguasai tentang konsep-konsep dasar Ilmu Material (secara umum) dan dapat menerapkannya dalam hubungannya antara teori dan realita kenyataannya dalam praktek-praktek yang sederhana.

2. Tujuan Instruksional Khusus (TIK)

Setelah menyelesaikan/mengikuti mata kuliah ini (pada akhir pertemuan kedua/2), mahasiswa dapat mengetahui/menguasai konsep-konsep dasar tentang mechanical properties at metals dan failure.

B. Pokok Bahasan

Mechanical properties of metals dan failure

C. Sub Pokok Bahasan

1. Concepts of stress and strain behavior
2. Anelasticity
3. Elastic properties of materials
4. Tensile properties
5. True stress and strain
6. Elastic recovery during plastic deformation
7. Compressive, shear and torsional deformation
8. Hardness
9. Ductile fracture
10. Brittle fracture
11. Stress concentration
12. Griffith theory of brittle fracture
13. Stress analysis of cracks
14. Fracture toughness
15. Impact testing techniques
16. Ductile to brittle transition
17. Cycle stress
18. The S-N curve
19. Crack initiation and propagation
20. Crack propagation rate
21. Factors that affect fatigue life
22. Design factor
23. Surface treatment
24. Environmental effects
25. Creep behaviour
26. Stress and temperature effects

	<p>mechanical properties of materials seperti : Concepts of stress and strain behavior, Anelasticity, Elastic properties of materials, Tensile properties, True stress and strain, Elastic recovery during plastic deformation, Compressive, shear, and torsional deformation, Hardness dan failure seperti : Ductile fracture Brittle fracture, Stress concentration, Griffith theory of brittle fracture, Stress analysis of cracks, Fracture toughness, Impact testing techniques, Ductile to brittle transition, Cycle stress The S-N curve, Crack initiation and propagation, Crack propagation rate, Factors that affect fatigue life, Design factors, Surface treatment, Environmental effects, Creep behaviour Stress and temperature effects</p>		- OHP
Penyajian	<p>2. Menjelaskan pengertian mechanical properties of metals :</p> <p>a. Menanyakan pengertian mahasiswa mengenai konsep-konsep mechanical properties of metals.</p> <p>b. Menjelaskan konsep-konsep pengertian tentang mechanical properties of metals.</p> <p>c. Menjelaskan konsep-konsep :</p>	<p>- Memperhatikan atau memberikan sumbang saran</p> <p>- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas</p> <p>- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas</p>	<p>- Papan tulis putih (white board)</p> <p>- Spidol</p> <p>- OHP</p> <p>- Papan tulis putih (white board)</p> <p>- Spidol</p>

	Compressive, shear, and torsional deformation, Hardness		
	<p>3. Menjelaskan pengertian tentang failure</p> <p>a. Menanyakan pengertian mahasiswa tentang failure</p> <p>b. Menjelaskan konsep-konsep/pengertian tentang failure</p> <p>c. Menjelaskan konsep-konsep : Ductile fracture Brittle fracture, Stress concentration, Griffith theory of brittle fracture, Stress analysis of cracks, Fracture toughness, Impact testing techniques, Ductile to brittle transition, Cycle stress, The S-N curve, Crack initiation and propagation, Crack propagation rate, Factors that affect fatigue life, Design factors, Surface treatment, Environmental effects, Creep behaviour, Stress and temperature effects</p>	<p>- Memperhatikan atau memberikan sumbang saran</p> <p>- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas</p> <p>- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas</p>	<p>- Papan tulis putih (white board)</p> <p>- Spidol</p> <p>- OHP</p> <p>- Papan tulis putih (white board)</p> <p>- Spidol</p> <p>- OHP</p> <p>- Papan tulis putih (white board)</p> <p>- Spidol</p> <p>- OHP</p>
Penutup	<p>4. a. Memberikan pertanyaan kepada beberapa mahasiswa tentang konsep-konsep hasil pelajarannya yaitu mechanical properties of metals dan failure.</p> <p>b. Mendiskusikan hasil jawaban</p>	<p>- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas</p> <p>- Memperhatikan atau menanyakan materi</p>	<p>- Papan tulis putih (white board)</p> <p>- Spidol</p> <p>- OHP</p> <p>- Papan tulis putih (white board)</p>

E. Evaluasi :
Menilai dan mendiskusikan hasil pekerjaan rumah mahasiswa yang telah dikumpulkan.

F. Referensi :
Calister, Jr and William D; 1997; Materials Science and Engineering an Introdustion, 4 ed, John Willy and Sons, Inc. New York.

SATUAN ACARA PENGAJARAN

Mata Kuliah : Ilmu Material Umum
Kode Mata Kuliah : PAF391
Waktu Pertemuan : 1 x 100 menit
Pertemuan Ke : 3

A. Tujuan

1. Tujuan Instruksional Umum (TIU)

Setelah menyelesaikan mata kuliah ini (pada akhir semester) mahasiswa dapat menguasai tentang konsep-konsep dasar Ilmu Material (secara umum) dan dapat menerapkannya dalam hubungannya antara teori dan realita kenyataannya dalam praktek-praktek yang sederhana.

2. Tujuan Instruksional Khusus (TIK)

Setelah menyelesaikan/mengikuti mata kuliah ini (pada akhir pertemuan ketiga/3), mahasiswa dapat mengetahui/menguasai konsep-konsep dasar tentang phase diagram.

B. Pokok Bahasan

Phase diagrams

C. Sub Pokok Bahasan

1. Solubility limit
2. Phase equilibrium
3. Phase present
4. Determination of phase compositions
5. Determinations of phase amounts
6. Development of microstructure in isomorphous alloys
7. Equilibrium cooling
8. Development of microstructure non equilibrium cooling
9. Binary eutectic system
10. The gibbs phase rule
11. Phase transformation

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan Alat Peraga
1	2	3	4
Pendahuluan	1. Membahas mengenai cakupan/ruang lingkup konsep-konsep untuk Untuk phase diagram seperti : Solubility limit, Phase equilibrium, Phase present, Determination of phase compositions, Determinations of phase	- Memperhatikan	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP

<p>Penyajian</p>	<p>Phase transformation</p> <p>2. Menjelaskan pengertian phase diagrams :</p> <p>a. Menanyakan pengertian mahasiswa mengenai konsep-konsep phase diagrams.</p> <p>b. Menjelaskan konsep-konsep/ pengertian tentang phase diagrams.</p> <p>c. Menjelaskan konsep-konsep : Solubility limit, Phase equilibrium, Phase present, Determination of phase compositions, Determinations of phase amounts, Development of microstructure in isomorphous alloys, Equilibrium cooling, Development of microstructure non equilibrium cooling, Binary eutectic system, The gibbs phase rule, Phase transformation</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Memperhatikan atau memberikan sumbang saran - Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas - Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas 	<ul style="list-style-type: none"> - Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP - Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP - Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
<p>Penutup</p>	<p>3. a. Memberikan pertanyaan kepada beberapa mahasiswa tentang konsep-konsep hasil pelajarannya yaitu phase diagrams</p> <p>b. Mendiskusikan hasil jawaban mahasiswa</p> <p>c. Memberikan pekerjaan rumah kepada mahasiswa mengenai konsep-</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Memperhatikan atau memberikan sumbang saran - Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas - Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas 	<ul style="list-style-type: none"> - Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP - Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP - Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP

SATUAN ACARA PENGAJARAN

Mata Kuliah : Ilmu Material Umum
 Kode Mata Kuliah : PAF391
 Waktu Pertemuan : 1 x 100 menit
 Pertemuan Ke : 4

A. Tujuan

1. Tujuan Instruksional Umum (TIU)

Setelah menyelesaikan mata kuliah ini (pada akhir semester) mahasiswa dapat menguasai tentang konsep-konsep dasar Ilmu Material (secara umum) dan dapat menerapkannya dalam hubungannya antara teori dan realita kenyataannya dalam praktek-praktek yang sederhana.

2. Tujuan Instruksional Khusus (TIK)

Setelah menyelesaikan/mengikuti mata kuliah ini (pada akhir pertemuan keempat/4), mahasiswa dapat mengetahui/menguasai konsep-konsep dasar tentang phase transformations in metals (Development of microstructure and alteration of mechanical properties).

B. Pokok Bahasan

Phase transformations in metals : Development of microstructure and alteration of mechanical properties.

C. Sub Pokok Bahasan

1. The kinetics of solid
2. State reactions
3. Multiphase transformations
4. Isothermal transformation diagram
5. Continuous cooling transformations diagrams
6. Mechanical behaviour of iron carbon alloys
7. Tempered martensite

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan Alat Peraga
1	2	3	4
Pendahuluan	1. Membahas mengenai cakupan/ruang lingkup konsep-konsep untuk phase transformations in metals seperti : The kinetics of solid, State reactions, Multiphase transformations, Isothermal transformation diagram, Continuous cooling transformations	- Memperhatikan	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP

Penutup	a. Menanyakan pengertian mahasiswa mengenai konsep-konsep phase transformations in metals : development of microstructure and alternation of mechanical properties.	- Memperhatikan atau memberikan sumbang saran	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
	b. Menjelaskan konsep-konsep/ pengertian tentang phase transformations in metals.	- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
	c. Menjelaskan konsep-konsep : The kinetics of solid, State reactions, Multiphase transformations, Isothermal transformation diagram, Contineus cooling transformations diagrams, Mechanical behaviour of ion carbon alloys, Tempered martensite	- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
	3. a. Memberikan pertanyaan kepada beberapa mahasiswa tentang konsep-konsep hasil pelajarannya yaitu phase transformations in metals : Development of microstructure and alterations of mechanical properties.	- Memperhatikan atau memberikan sumbang saran	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
	b. Mendiskusikan hasil jawaban mahasiswa	- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
	c. Memberikan pekerjaan rumah	- Memperhatikan atau menanvakan materi	- Papan tulis putih

E. Evaluasi :

Menilai dan mendiskusikan hasil pekerjaan rumah mahasiswa yang telah dikumpulkan.

F. Referensi :

Calister, Jr and William D; 1997; Materials Science and Engineering an Introdustion, 4 ed, John Willy and Sons, Inc. New York

SATUAN ACARA PENGAJARAN

Mata Kuliah : Ilmu Material Umum
 Kode Mata Kuliah : PAF391
 Waktu Pertemuan : 1 x 100 menit
 Pertemuan Ke : 5

A. Tujuan

1. Tujuan Instruksional Umum (TIU)

Setelah menyelesaikan mata kuliah ini (pada akhir semester) mahasiswa dapat menguasai tentang konsep-konsep dasar Ilmu Material (secara umum) dan dapat menerapkannya dalam hubungannya antara teori dan realita kenyataannya dalam praktek-praktek yang sederhana.

2. Tujuan Instruksional Khusus (TIK)

Setelah menyelesaikan/mengikuti mata kuliah ini (pada akhir pertemuan kelima/5), mahasiswa dapat mengetahui/menguasai konsep-konsep dasar tentang Corrosion and degradation of materials.

B. Pokok Bahasan

Corrosion and degradation of materials.

C. Sub Pokok Bahasan

1. Electrochemical considerations
2. Corrosion rates
3. Prediction of corrosion rates
4. Passivity
5. Environmental effects
6. Form of corrosion
7. Corrosion environment
8. Corrosion prevention
9. Oxidation
10. Stressing and dissolution
11. Bond rupture
12. Weathering

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan Alat Peraga
1	2	3	4
Pendahuluan	1. Membahas mengenai cakupan/ruang lingkup konsep-konsep untuk corrosion and degradation of materials.	- Memperhatikan	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
Penyajian	2. Menjelaskan pengertian corrosion and degradation of materials.		

Penutup	tentang corrosion and degradation of materials.	yang belum jelas	- Spidol - OHP
	c. Menjelaskan konsep-konsep : Electrochemical erusiderations, Corotion rates, Prediction of corrosion rates, Parsivity, Enviromental effects, From of corrosion, Corrosion enviroment, Corrosion prevention, Oxidation, Sivelling and dissolution, Bond rupture, Wheathering	- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
	3. a. Memberikan pertanyaan kepada beberapa mahasiswa tentang konsep-konsep hasil pelajarannya yaitu corrosion and degradation of materials. b. Mendiskusikan hasil jawaban mahasiswa c. Memberikan pekerjaan rumah kepada mahasiswa mengenai konsep-konsep corrosion and degradation of materials	- Memperhatikan atau memberikan sumbang saran - Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas - Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP - Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP - Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP

E. Evaluasi :
Menilai dan mendiskusikan hasil pekerjaan rumah mahasiswa yang telah dikumpulkan.

F. Referensi :
Calister, Jr and William D; 1997; Materials Science and Engineering an Introdustion. 4 ed. John Willy and Sons. Inc. New York

SATUAN ACARA PENGAJARAN

Mata Kuliah : Ilmu Material Umum
 Kode Mata Kuliah : PAF391
 Waktu Pertemuan : 1 x 100 menit
 Pertemuan Ke : 6

A. Tujuan

1. Tujuan Instruksional Umum (TIU)

Setelah menyelesaikan mata kuliah ini (pada akhir semester) mahasiswa dapat menguasai tentang konsep-konsep dasar Ilmu Material (secara umum) dan dapat menerapkannya dalam hubungannya antara teori dan realita kenyataannya dalam praktek-praktek yang sederhana.

2. Tujuan Instruksional Khusus (TIK)

Setelah menyelesaikan/mengikuti mata kuliah ini (pada akhir pertemuan keenam/6), mahasiswa dapat mengetahui/menguasai konsep-konsep dasar tentang metal Alloys.

B. Pokok Bahasan

Metal alloys.

C. Sub Pokok Bahasan

1. Forming operations
2. Casting
3. Miscellaneous techniques
4. Steels
5. Cast iron
6. Copper and its alloys
7. Aluminium and its alloys
8. Magnesium and its alloys
9. The refractory metals
10. The noble metals
11. Miscellaneous non-ferrous alloys

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan Alat Peraga
1	2	3	4
Pendahuluan	1. Membahas mengenai cakupan/ruang lingkup konsep-konsep untuk metal alloys.	- Memperhatikan	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
Penyajian	2. Menjelaskan pengertian metal alloys : a. Menanyakan pengertian mahasiswa	- Memperhatikan atau	- Papan tulis putih

Penutup	c. Menjelaskan konsep-konsep : Forming operations, Casting Miscellaneous techniques Steels, Cast ion Copper and its alloys, Alumunium and its alloys, Magnesium and its alloys, The refractory metals, The noble metals, Miscelloneous non-ferrous alloys	- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
	3. a. Memberikan pertanyaan kepada beberapa mahasiswa tentang konsep-konsep hasil pelajarannya yaitu metal alloys.	- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
	b. Mendiskusikan hasil jawaban mahasiswa	- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
	c. Memberikan pekerjaan rumah kepada mahasiswa mengenai konsep-konsep metal alloys	- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP

E. Evaluasi :

Menilai dan mendiskusikan hasil pekerjaan rumah mahasiswa yang telah dikumpulkan.

F. Referensi :

Calister, Jr and William D; 1997; Materials Science and Engineering an Introdustion, 4 ed, John Willy and Sons, Inc. New York

SATUAN ACARA PENGAJARAN

Mata Kuliah : Ilmu Material Umum
 Kode Mata Kuliah : PAF391
 Waktu Pertemuan : 1 x 100 menit
 Pertemuan Ke : 7

A. Tujuan

1. Tujuan Instruksional Umum (TIU)

Setelah menyelesaikan mata kuliah ini (pada akhir semester) mahasiswa dapat menguasai tentang konsep-konsep dasar Ilmu Material (secara umum) dan dapat menerapkannya dalam hubungannya antara teori dan realita kenyataannya dalam praktek-praktek yang sederhana.

2. Tujuan Instruksional Khusus (TIK)

Setelah menyelesaikan/mengikuti mata kuliah ini (pada akhir pertemuan ketujuh/7), mahasiswa dapat mengetahui/menguasai konsep-konsep dasar tentang Structures and properties of ceramics.

B. Pokok Bahasan

Structures and properties of ceramics.

C. Sub Pokok Bahasan

1. Crystal structures
2. Silicate ceramics
3. Carbon
4. Imperfections in ceramics
5. Ceramics phase diagrams
6. Brittle fracture of ceramics
7. Stress-strain behavior
8. Mechanisme of plastic deformation
9. Micellaneous mechanical

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan Alat Peraga
1	2	3	4
Pendahuluan	1. Membahas mengenai cakupan/ruang lingkup konsep-konsep untuk structure and properties of ceramics.	- Memperhatikan	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
Penyajian	2. Menjelaskan pengertian structure and properties of ceramics : a. Menanyakan pengertian mahasiswa	- Memperhatikan atau membaca materi	- Papan tulis putih (white board)

Penutup	ceramics.		
	c. Menjelaskan konsep-konsep : Crystal structures, Silicate ceramics, Carbon, Imperfections in ceramics, Ceramics phase diagrams, Brittle fracture of ceramics, Stress-strain behavior, Mechanisme of plastic deformation, Micellaneous mechanichal	- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
	3. a. Memberikan pertanyaan kepada beberapa mahasiswa tentang konsep-konsep hasil pelajarannya yaitu structure and properties ceramics.	- Memperhatikan atau memberikan sumbang saran	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
	b. Mendiskusikan hasil jawaban mahasiswa	- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
	c. Memberikan pekerjaan rumah kepada mahasiswa mengenai konsep-konsep structure and properties ceramics	- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP

E. Evaluasi :
Menilai dan mendiskusikan hasil pekerjaan rumah mahasiswa yang telah dikumpulkan.

F. Referensi :
Calister, Jr and William D; 1997; Materials Science and Engineering an Introdustion, 4 ed, John Willy and Sons, Inc. New York

SATUAN ACARA PENGAJARAN

Mata Kuliah : Ilmu Material Umum
 Kode Mata Kuliah : PAF391
 Waktu Pertemuan : 1 x 100 menit
 Pertemuan Ke : 8

A. Tujuan

1. Tujuan Instruksional Umum (TIU)

Setelah menyelesaikan mata kuliah ini (pada akhir semester) mahasiswa dapat menguasai tentang konsep-konsep dasar Ilmu Material (secara umum) dan dapat menerapkannya dalam hubungannya antara teori dan realita kenyataannya dalam praktek-praktek yang sederhana.

2. Tujuan Instruksional Khusus (TIK)

Setelah menyelesaikan/mengikuti mata kuliah ini (pada akhir pertemuan ke delapan/8), mahasiswa dapat mengetahui/menguasai konsep-konsep dasar tentang polymer structure.

B. Pokok Bahasan

Polymer structure.

C. Sub Pokok Bahasan

1. Hydrocarbon molecules
2. Polymer molecules
3. The chemistry of polymer molecules
4. Molecular weight
5. Molecular shape
6. Molecular structure
7. Copolymers
8. Polymer crystallinity
9. Polymer crystals

1. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan Alat Peraga
1	2	3	4
Pendahuluan	1. Membahas mengenai cakupan/ruang lingkup konsep-konsep untuk polymer structure	- Memperhatikan	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
Penyajian	2. Menjelaskan pengertian polymer structure : a. Menanyakan pengertian mahasiswa mengenai konsep-konsep polymer	- Memperhatikan atau memberikan sumbang	- Papan tulis putih (white board) - Spidol

Penutup	c. Menjelaskan konsep-konsep : Hydrocarbon molecules, Polymer molecules, The chemistry of polymer molecules, Molecular weight, Molecular shape, Molecular structure, Copolymers Polymer crystallinity, Polimer crystals	- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
	3. a. Memberikan pertanyaan kepada beberapa mahasiswa tentang konsep-konsep hasil pelajarannya yaitu polymer structure.	- Memperhatikan atau memberikan sumbang saran	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
	b. Mendiskusikan hasil jawaban mahasiswa	- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
	c. Memberikan pekerjaan rumah kepada mahasiswa mengenai konsep-konsep polymer structure	- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP

E. Evaluasi :
Menilai dan mendiskusikan hasil pekerjaan rumah mahasiswa yang telah dikumpulkan.

F. Referensi :
Calister, Jr and William D; 1997; Materials Science and Engineering an Introdustion, 4 ed, John Willy and Sons, Inc. New York

SATUAN ACARA PENGAJARAN

Mata Kuliah : Ilmu Material Umum
Kode Mata Kuliah : PAF391
Waktu Pertemuan : 1 x 100 menit
Pertemuan Ke : 9

A. Tujuan

1. Tujuan Instruksional Umum (TIU)

Setelah menyelesaikan mata kuliah ini (pada akhir semester) mahasiswa dapat menguasai tentang konsep-konsep dasar Ilmu Material (secara umum) dan dapat menerapkannya dalam hubungannya antara teori dan realita kenyataannya dalam praktek-praktek yang sederhana.

2. Tujuan Instruksional Khusus (TIK)

Setelah menyelesaikan/mengikuti mata kuliah ini (pada akhir pertemuan kesembilan/9), mahasiswa dapat mengetahui/menguasai konsep-konsep dasar tentang composites.

B. Pokok Bahasan

Composites .

C. Sub Pokok Bahasan

1. Large-particle composites
2. Dispersion-strengthened composites
3. Influence of fiber length
4. Influence of fiber orientation and concentration
5. The fiber phase
6. The matrix phase
7. Polymer-matrix composites
8. Metal-matrix composites
9. Ceramics-matrix composites
10. Carbon-carbon composites
11. Hybrid composites
12. Processing of fiber-reinforced composites
13. Laminar composites
14. Sandwich panels

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan Alat Peraga
1	2	3	4
Pendahuluan	1. Membahas mengenai cakupan/ruang lingkup konsep-konsep untuk composites.	- Memperhatikan	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
Penyajian	2. Menjelaskan pengertian composites .		

Penutup	b. Menjelaskan konsep-konsep/ pengertian tentang composites.	- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
	c. Menjelaskan konsep-konsep : Large-particle composites, Dispersion-strengthened composites, Influence of fiber length, Influence of fiber orientation and concentration, The fiber phase, The matrix phase, Polymer-matrix composites, Metal-matrix composites, Ceramics-matrix composites, Carbon-carbon composites, Hybrid composites, Processing of fiber-reinforced composites, Lanimar composites, Sandwich panels	- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
	3. a. Memberikan pertanyaan kepada beberapa mahasiswa tentang konsep-konsep hasil pelajarannya yaitu composites.	- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
	b. Mendiskusikan hasil jawaban mahasiswa	- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
	c. Memberikan pekerjaan rumah kepada mahasiswa mengenai konsep-konsep composites	- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP

F. Evaluasi :

SATUAN ACARA PENGAJARAN

Mata Kuliah : Ilmu Material Umum
Kode Mata Kuliah : PAF391
Waktu Pertemuan : 1 x 100 menit
Pertemuan Ke : 10

A. Tujuan

1. Tujuan Instruksional Umum (TIU)

Setelah menyelesaikan mata kuliah ini (pada akhir semester) mahasiswa dapat menguasai tentang konsep-konsep dasar Ilmu Material (secara umum) dan dapat menerapkannya dalam hubungannya antara teori dan realita kenyataannya dalam praktek-praktek yang sederhana.

2. Tujuan Instruksional Khusus (TIK)

Setelah menyelesaikan/mengikuti mata kuliah ini (pada akhir pertemuan kesepuluh/10), mahasiswa dapat mengetahui/menguasai konsep-konsep dasar tentang electrical properties.

B. Pokok Bahasan

Electrical properties.

C. Sub Pokok Bahasan

1. Ohm's law
2. Electrical conductivity
3. Electronic ionic conduction
4. Energy band structures in solids
5. Conduction in terms of band and atomic bonding models
6. Electron mobility
7. Electrical resistivity of metals
8. Electrical characteristics of commercial alloys
9. Intrinsic semi conduction
10. Extrinsic semi conduction
11. The temperature variation of conductivity and carrier concentration
12. The hall effect
13. Semi conductor devices
14. Conduction in ionic materials
15. Electrical properties of polymers
16. Capacitance
17. Filed vectors and polarization
18. Types of polarization
19. Frequency dependece of the dielectric constant
20. Dielectric streqth
21. Dielectric materials
22. Ferroelectricity
23. Diezoelectricity

D. Kegiatan Belajar Mengajar

		Media dan Alat
--	--	----------------

Penyajian	2. Menjelaskan pengertian electrical properties :		
	a. Menanyakan pengertian mahasiswa mengenai konsep-konsep electrical properties	- Memperhatikan atau memberikan sumbang saran	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
	b. Menjelaskan konsep-konsep/ pengertian tentang electrical properties	- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
	c. Menjelaskan konsep-konsep : Ohm's low, Electrical conductivity, Electronic ionic conduction, Energy band structures in solids, Conduction in terms of band and atomic bonding models, Electron mobility, Electrical resistivity of metals, Electrical characteristics of commercial alloys, Intrinsic semi conduction, Extrinsic semi conduction, The temperature variation of conductivity and carrier concentration, The hall effect, Semi conductor devices, Conduction in ionic materials, Electrical properties of polymers, Capacitance, Filed vectors and polarization, Types of polarization, Frequency dependece of the dielectric constant, Dielectric streath. Dielectric	- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP

	<p>tentang konsep-konsep hasil pelajarannya yaitu electrical properties</p> <p>b. Mendiskusikan hasil jawaban mahasiswa</p> <p>c. Memberikan pekerjaan rumah kepada mahasiswa mengenai konsep-konsep electrical properties</p>	<p>- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas</p> <p>- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas</p>	<p>- OHP</p> <p>- Papan tulis putih (white board)</p> <p>- Spidol</p> <p>- OHP</p> <p>- Papan tulis putih (white board)</p> <p>- Spidol</p> <p>- OHP</p>
--	--	---	--

E. Evaluasi :

Menilai dan mendiskusikan hasil pekerjaan rumah mahasiswa yang telah dikumpulkan.

F. Referensi :

Calister, Jr and William D; 1997; Materials Science and Engineering an Introdustion, 4 ed, John Willy and Sons, Inc. New York

SATUAN ACARA PENGAJARAN

Mata Kuliah : Ilmu Material Umum
 Kode Mata Kuliah : PAF391
 Waktu Pertemuan : 1 x 100 menit
 Pertemuan Ke : 11

A. Tujuan

1. Tujuan Instruksional Umum (TIU)

Setelah menyelesaikan mata kuliah ini (pada akhir semester) mahasiswa dapat menguasai tentang konsep-konsep dasar Ilmu Material (secara umum) dan dapat menerapkannya dalam hubungannya antara teori dan realita kenyataannya dalam praktek-praktek yang sederhana.

2. Tujuan Instruksional Khusus (TIK)

Setelah menyelesaikan/mengikuti mata kuliah ini (pada akhir pertemuan kesebelas/11), mahasiswa dapat mengetahui/menguasai konsep-konsep dasar tentang thermal properties.

B. Pokok Bahasan

Corrosion and degradation of materials.

C. Sub Pokok Bahasan

1. Heat capacity
2. Thermal expansion
3. Thermal conductivity
4. Thermal stresses

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan Alat Peraga
1	2	3	4
Pendahuluan	1. Membahas mengenai cakupan/ruang lingkup konsep-konsep untuk thermal properties.	- Memperhatikan	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
Penyajian	2. Menjelaskan pengertian thermal properties : a. Menanyakan pengertian mahasiswa mengenai konsep-thermal properties.	- Memperhatikan atau memberikan sumbang saran	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
	b. Menjelaskan konsep-konsep/ pengertian tentang thermal properties	- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP

Penutup	3. a. Memberikan pertanyaan kepada beberapa mahasiswa tentang konsep-konsep hasil pelajarannya yaitu thermal properties	- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
	b. Mendiskusikan hasil jawaban mahasiswa	- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
	c. Memberikan pekerjaan rumah kepada mahasiswa mengenai konsep-konsep thermal properties	- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP

E. Evaluasi :

Menilai dan mendiskusikan hasil pekerjaan rumah mahasiswa yang telah dikumpulkan.

F. Referensi :

Calister, Jr and William D; 1997; Materials Science and Engineering an Introdustion, 4 ed, John Willy and Sons, Inc. New York

SATUAN ACARA PENGAJARAN

Mata Kuliah : Ilmu Material Umum
 Kode Mata Kuliah : PAF391
 Waktu Pertemuan : 1 x 100 menit
 Pertemuan Ke : 12

A. Tujuan

1. Tujuan Instruksional Umum (TIU)

Setelah menyelesaikan mata kuliah ini (pada akhir semester) mahasiswa dapat menguasai tentang konsep-konsep dasar Ilmu Material (secara umum) dan dapat menerapkannya dalam hubungannya antara teori dan realita kenyataannya dalam praktek-praktek yang sederhana.

2. Tujuan Instruksional Khusus (TIK)

Setelah menyelesaikan/mengikuti mata kuliah ini (pada akhir pertemuan kedua belas/12), mahasiswa dapat mengetahui/menguasai konsep-konsep dasar tentang magnetic properties.

B. Pokok Bahasan

Magnetic properties.

C. Sub Pokok Bahasan

1. Diamagnetism and paramagnetism
2. Ferromagnetism
3. Anti ferrogametism and ferromagnetism
4. Influence of temperature on magnetis behavior
5. Domains and hysteresis
6. Soft magnetic materials
7. Hard magnetic materials
8. Magnetic storage
9. Superconductivity

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan Alat Peraga
1	2	3	4
Pendahuluan	1. Membahas mengenai cakupan/ruang lingkup konsep-konsep untuk magnetic properties.	- Memperhatikan	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
Penyajian	2. Menjelaskan pengertian magnetic properties : a. Menanyakan pengertian mahasiswa mengenai konsep-konsep magnetic	- Memperhatikan atau memberikan sumbang saran	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP

Penutup		Diamagnetism and paramagnetism, Ferromagnetism, Anti ferromagnetism and ferromagnetism, Influence of temperature on magnetis behavior, Domains and hysteresis, Soft magnetic materials, Hard magnetic materials, Magnetic storage, Superconductivity	yang belum jelas	(white board) - Spidol - OHP -
	3. a.	Memberikan pertanyaan kepada beberapa mahasiswa tentang konsep-konsep hasil pelajarannya yaitu corrosion and degradation of materials.	- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
	b.	Mendiskusikan hasil jawaban mahasiswa	- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
	c.	Memberikan pekerjaan rumah kepada mahasiswa mengenai konsep-konsep corrosion and degradation of materials	- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP

E. Evaluasi :
Menilai dan mendiskusikan hasil pekerjaan rumah mahasiswa yang telah dikumpulkan.

F. Referensi :
Calister, Jr and William D; 1997; Materials Science and Engineering an Introdustion, 4 ed, John Willy and Sons, Inc. New York

SATUAN ACARA PENGAJARAN

Mata Kuliah : Ilmu Material Umum
 Kode Mata Kuliah : PAF391
 Waktu Pertemuan : 1 x 100 menit
 Pertemuan Ke : 13

A. Tujuan

1. Tujuan Instruksional Umum (TIU)

Setelah menyelesaikan mata kuliah ini (pada akhir semester) mahasiswa dapat menguasai tentang konsep-konsep dasar Ilmu Material (secara umum) dan dapat menerapkannya dalam hubungannya antara teori dan realita kenyataannya dalam praktek-praktek yang sederhana.

2. Tujuan Instruksional Khusus (TIK)

Setelah menyelesaikan/mengikuti mata kuliah ini (pada akhir pertemuan ketiga belas/13), mahasiswa dapat mengetahui/menguasai konsep-konsep dasar tentang optical properties.

B. Pokok Bahasan

Optical properties.

C. Sub Pokok Bahasan

1. Electromagnetic radiation
2. Ligth interactions with solids
3. Atomic and electronic interaction
4. Refaction
5. Reflection
6. Absorption
7. Transmission
8. Color
9. Opacity and translucency in insulator
10. Luminescence
11. Photoconductivity
12. Lasers
13. Optical fibers in communications

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan Alat Peraga
1	2	3	4
Pendahuluan	1. Membahas mengenai cakupan/ruang lingkup konsep-konsep untuk optical properties.	- Memperhatikan	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
Penyajian	2. Menjelaskan pengertian optical properties :		

Penutup	c. Menjelaskan konsep-konsep : Electromagnetic radiation, Light interactions with solids, Atomic and electronic interaction, Refraction, Reflection, Absorption, Transmission, Color, Opacity and translucency in insulator , Luminescence, Photoconductivity, Lasers, Optical fibers in communications	- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
	3. a. Memberikan pertanyaan kepada beberapa mahasiswa tentang konsep-konsep hasil pelajarannya yaitu optical properties	- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
	b. Mendiskusikan hasil jawaban mahasiswa	- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP
	c. Memberikan pekerjaan rumah kepada mahasiswa mengenai konsep-konsep optical properties	- Memperhatikan atau menanyakan materi yang belum jelas	- Papan tulis putih (white board) - Spidol - OHP

E. Evaluasi :

Menilai dan mendiskusikan hasil pekerjaan rumah mahasiswa yang telah dikumpulkan.

F. Referensi :

Calister, Jr and William D; 1997; Materials Science and Engineering an Introdustion, 4 ed, John Willy and Sons, Inc. New York



GARIS-GARIS BESAR PROGRAM PENGAJARAN
SATUAN ACARA PERKULIAHAN
(SAP)

FISIKA KRISTALOGRAFI
PAF 392/2 SKS

OLEH: TIM PENYUSUN

UNIVERSITAS DIPONEGORO	
No. Deft.	005/BA/FMIPA/C1
Tgl.	: 15 - 6 - 2009

JURUSAN FISIKA FMIPA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2007

GARIS-GARIS BESAR PROGRAM PENGAJARAN (GBPP)

Judul Mata Kuliah : FISIKA KRISTALOGRAFI
Nomor Kode / SKS : PAF 392 / 2 SKS
Deskripsi singkat : Mata kuliah ini berisi tentang konsep dasar sifat-sifat tensor dari kristal.

Standar Kompetensi : Setelah menyelesaikan mata kuliah ini (pada akhir semester) mahasiswa diharapkan akan dapat menjelaskan dan menggunakan konsep dasar sifat-sifat tensor beserta aplikasinya.

Prasyarat : PAF 121, 214, 225

No	Kompetensi Dasar	Pokok Bahasan	Sub-Pokok Bahasan	Waktu (menit)	Pengalaman Belajar/Metode	Referensi
1	2	3	4	5	6	7
1.	Mahasiswa fisika yang mengikuti mata kuliah ini (pada akhir pertemuan) diharapkan akan dapat menjelaskan tentang kristal dan simetri kristal	Simetri Kristal	1. Struktur padatan 2. Struktur kristal 3. Kisi dua-dimensional 4. Kisi tiga-dimensional	2 x 50	Ceramah, diskusi, latihan	[1], hal. 1 - 8 [2], hal. 72 - 75
2.	Mahasiswa fisika yang mengikuti mata kuliah ini (pada akhir pertemuan) diharapkan akan dapat menjelaskan tentang indeks Miller	Indeks Miller	1. Indeks Miller 2. Kisi Bravais 3. Indeks arah kristalografi 4. Contoh simetri kristal	2 x 50	Ceramah, diskusi, latihan	[1], hal. 8 - 18 [2], hal. 73 - 93
3.	Mahasiswa fisika yang mengikuti mata kuliah ini (pada akhir pertemuan) diharapkan akan dapat menjelaskan tentang pendahuluan tensor kristal	Pendahuluan Tensor	1. Notasi tensor pada kristal 2. Reduksi jumlah komponen tensor 3. Transformasi sumbu 4. Transformasi vektor 5. Tensor simetrik <i>rank</i> -dua	4 x 50	Ceramah, diskusi, latihan	[1], hal. 19 - 35

1	2	3	4	5	6	7
4	Mahasiswa fisika yang mengikuti mata kuliah ini (pada akhir pertemuan) diharapkan akan dapat menjelaskan tentang tensor <i>rank</i> -dua beserta contoh aplikasinya	Tensor <i>rank</i> -dua	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konduktivitas termal dan resistivitas termal 2. Aliran panas dalam sampel kristal 3. Representasi kuadrik 4. Difusi 	2 x 50	Ceramah, diskusi, latihan	[1], hal. 36 - 49
5.	Mahasiswa fisika yang mengikuti mata kuliah ini (pada akhir pertemuan) diharapkan akan dapat menjelaskan tentang konduktivitas.	Konduktivitas listrik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konduksi listrik dalam bahan 2. Konduktivitas listrik dan resistivitas listrik 	2 x 50	Ceramah, diskusi, latihan	[1], hal.41 - 42 [2],hal.527 - 532
6.	Mahasiswa fisika yang mengikuti mata kuliah ini (pada akhir pertemuan) diharapkan akan dapat menjelaskan tentang tensor <i>rank</i> -empat dan elastisitas	Tensor <i>rank</i> -empat dan Elastisitas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Regangan (<i>strain</i>) 2. Tensor simetrik dan anti-simetrik 3. Tensor regangan (<i>strain</i>) 4. Tegangan (<i>stress</i>) 5. Elastisitas 6. Notasi matriks 	4 x 50	Ceramah, diskusi, latihan	[1], hal.50 - 70
7.	Mahasiswa fisika yang mengikuti matakuliah ini (pada akhir pertemuan) diharapkan akan dapat menjelaskan tentang optika kristal	Optika kristal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Persamaan indikatriks 2. Permukaan gelombang 3. Kristal biaksial 4. Pembiasan ganda pada bidang batas 	4 x 50	Ceramah, diskusi, latihan	[1], hal. 71 - 87
8.	Mahasiswa fisika yang mengikuti matakuliah ini (pada akhir pertemuan) diharapkan akan dapat menjelaskan tentang teknologi dan aplikasi superkonduktor.	Tensor aksial	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definisi tensor aksial 2. Transformasi vektor dan tensor aksial 3. Aktivitas optik 4. Tensor girasi 5. Efek Hall 6. Aplikasi tensor lebih lanjut 	4 x 50	Ceramah, diskusi, latihan	[1], hal. 88 - 121

Referensi:

- [1] Lovett, D., 1989, *Tensor Properties of Crystals*, Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia.
- [2] Shackelford, J.F., 1992, *Introduction to Materials Science for Engineers*, third edition, Macmillan Publishing Company, Inc.

SATUAN ACARA PENGAJARAN (SAP)

MATA KULIAH: FISIKA KRISTALOGRAFI

KODE: PAF 392, SKS: 2

PERTEMUAN 1: (2 × 50 menit)

A. TUJUAN:

1. TIU : Mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan simetri kristal.
2. TIK : Setelah mempelajari bab tentang simetri kristal, mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan struktur padatan, struktur kristal, kisi dua-dimensional dan kisi tiga-dimensional.

B. POKOK BAHASAN: Simetri Kristal

- C. SUB POKOK BAHASAN:**
1. Struktur padatan
 2. Struktur kristal
 3. Kisi dua-dimensional
 4. Kisi tiga-dimensional

D. KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR:

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Alat
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Pendahuluan	1. Menuliskan dan menjelaskan silabus atau materi kuliah fisika kristalografi, disertai ulasan singkat dari tiap-tiap bab. 2. Menjelaskan sistem penilaian akhir.	Mendengarkan dan tanya jawab	Papan tulis, LCD
Penyajian Materi	1. Menjelaskan tentang struktur padatan, struktur kristal, kisi dua-dimensional dan kisi tiga-dimensional. 2. Memberikan contoh soal. 3. Memberikan pertanyaan.	Mendengarkan, bertanya, mencatat di buku. Mengerjakan latihan soal.	Papan tulis, LCD
Penutup	1. Memberikan rangkuman 2. Memberikan tugas-tugas	Mencatat PR, kerja mandiri.	Papan tulis, LCD

E. EVALUASI: Latihan soal tentang simetri kristal, tugas-tugas / PR

F. REFERENSI:

1. Lovett, D., 1989. *Tensor Properties of Crystals*, Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia.
2. Shackelford, J.F., 1992, *Introduction to Materials Science for Engineers*, third edition, Macmillan Publishing Company, Inc.

PERTEMUAN 2: (2 × 50 menit)

A. TUJUAN:

1. TIU : Mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan indeks Miller.
2. TIK : Setelah mempelajari bab tentang indeks Miller, kisi Bravais, indeks arah kristalografi dan contoh simetri kristal.

B. POKOK BAHASAN: Indeks Miller

- C. SUB POKOK BAHASAN:**
1. Indeks Miller
 2. Kisi Bravais
 3. Indeks arah kristalografi
 4. Contoh simetri kristal.

D. KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR:

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Alat
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi kuliah tentang indeks Miller.	Mendengarkan	Papan tulis, LCD
Penyajian Materi	1. Menjelaskan tentang indeks Miller, kisi Bravais, indeks arah kristalografi dan contoh simetri kristal. 2. Memberikan contoh soal. 3. Memberikan pertanyaan.	Mendengarkan, bertanya, mencatat di buku. Mengerjakan latihan soal.	Papan tulis, LCD
Penutup	1. Memberikan rangkuman 2. Memberikan tugas-tugas	Mencatat PR, kerja mandiri.	Papan tulis, LCD

- E. EVALUASI:** Latihan soal tentang indeks Miller, tugas-tugas / PR

- F. REFERENSI:**
1. Lovett, D., 1989. *Tensor Properties of Crystals*, Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia.
 2. Shackelford, J.F. 1992, *Introduction to Materials Science for Engineers*, third edition, Macmillan Publishing Company, Inc.

PERTEMUAN 3 dan 4: (4 × 50 menit)

A. TUJUAN:

1. TIU : Mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan pendahuluan tensor dalam kristalografi.
2. TIK : Setelah mempelajari bab tentang notasi tensor pada kristal, reduksi jumlah komponen tensor, transformasi sumbu, transformasi vektor dan tensor simetrik *rank*-dua.

B. POKOK BAHASAN: Pendahuluan Tensor

- C. SUB POKOK BAHASAN:
1. Notasi tensor pada kristal
 2. Reduksi jumlah komponen tensor
 3. Transformasi sumbu
 4. Transformasi vektor
 5. Tensor simetrik *rank*-dua.

D. KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR:

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Alat
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi kuliah tentang pendahuluan tensor.	Mendengarkan	Papan tulis, LCD
Penyajian Materi	1. Menjelaskan tentang notasi tensor pada kristal, reduksi jumlah komponen tensor, transformasi sumbu, transformasi vektor dan tensor simetrik <i>rank</i> -dua. 2. Memberikan contoh soal. 3. Memberikan pertanyaan.	1. Mendengarkan, bertanya, mencatat di buku. 2. Mengerjakan latihan soal.	Papan tulis, LCD
Penutup	1. Memberikan rangkuman 2. Memberikan tugas-tugas	Mencatat PR, kerja mandiri.	Papan tulis, LCD

E. EVALUASI: Latihan soal tentang pendahuluan tensor, tugas-tugas / PR

F. REFERENSI: Lovett, D., 1989. *Tensor Properties of Crystals*, Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia.

PERTEMUAN 5 : (2 × 50 menit)

A. TUJUAN:

1. TIU : Mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan tensor *rank*-dua
2. TIK : Setelah mempelajari bab tentang konduktivitas termal dan resistivitas termal, aliran panas dalam sampel kristal, representasi kuadrik dan difusi.

B. POKOK BAHASAN: Tensor *rank*-dua

- C. SUB POKOK BAHASAN:
1. Konduktivitas termal dan resistivitas termal
 2. Aliran panas dalam sampel kristal
 3. Representasi kuadrik
 4. Difusi

D. KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR:

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Alat
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi kuliah tentang tensor <i>rank</i> -dua.	Mendengarkan	Papan tulis, LCD
Penyajian Materi	1. Menjelaskan tentang konduktivitas termal dan resistivitas termal, aliran panas dalam sampel kristal, representasi kuadrik dan difusi. 2. Memberikan contoh soal. 3. Memberikan pertanyaan.	1. Mendengarkan, bertanya, mencatat di buku. 2. Mengerjakan latihan soal.	Papan tulis, LCD
Penutup	1. Memberikan rangkuman 2. Memberikan tugas-tugas	Mencatat PR, kerja mandiri.	Papan tulis, LCD

- E. EVALUASI: Latihan soal tentang tensor *rank*-dua, tugas-tugas / PR

- F. REFERENSI: Lovett, D., 1989. *Tensor Properties of Crystals*, Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia.

PERTEMUAN 6: (2 × 50 menit)

A. TUJUAN:

1. TIU : Mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan konduktivitas listrik.
2. TIK : Setelah mempelajari bab tentang konduksi listrik dalam bahan dan konduktivitas listrik serta resistivitas listrik.

B. POKOK BAHASAN: Konduktivitas listrik

- C. SUB POKOK BAHASAN:**
1. Konduksi listrik dalam bahan
 2. Konduktivitas listrik dan resistivitas listrik.

D. KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR:

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Alat
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi kuliah tentang konduktivitas listrik.	Mendengarkan	Papan tulis, LCD
Penyajian Materi	1. Menjelaskan tentang konduksi listrik dalam bahan dan konduktivitas listrik serta resistivitas listrik. 2. Memberikan contoh soal. 3. Memberikan pertanyaan.	1. Mendengarkan, bertanya, mencatat di buku. 2. Mengerjakan latihan soal.	Papan tulis, LCD
Penutup	1. Memberikan rangkuman 2. Memberikan tugas-tugas	Mencatat PR, kerja mandiri.	Papan tulis, LCD

- E. EVALUASI:** Latihan soal tentang pendahuluan tensor, tugas-tugas / PR

- F. REFERENSI:**
1. Lovett, D., 1989. *Tensor Properties of Crystals*, Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia.
 2. Shackelford, J.F., 1992, *Introduction to Materials Science for Engineers*, third edition, Macmillan Publishing Company, Inc.

PERTEMUAN 7 (2 x 50 menit)

Pada pertemuan ke-7 ini dilakukan evaluasi, yaitu ujian tengah semester (UTS) dengan soal berbentuk *essay*.

PERTEMUAN 8 dan 9: (4 × 50 menit)

A. TUJUAN:

1. TIU : Mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan tensor *rank*-empat dan elastisitas.
2. TIK : Setelah mempelajari bab tentang regangan (*strain*), tensor simetrik dan anti-simetrik, tensor regangan (*strain*), tegangan (*stress*), elastisitas dan notasi matriks.

B. POKOK BAHASAN: Tensor *rank*-empat dan elastisitas

- C. SUB POKOK BAHASAN:
1. Regangan (*strain*)
 2. Tensor simetrik dan anti-simetrik
 3. Tensor regangan (*strain*)
 4. Tegangan (*stress*)
 5. Elastisitas
 6. Notasi matriks.

D. KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR:

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Alat
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi kuliah tentang pendahuluan tensor.	Mendengarkan	Papan tulis, LCD
Penyajian Materi	1. Menjelaskan tentang regangan (<i>strain</i>), tensor simetrik dan anti-simetrik, tensor regangan (<i>strain</i>), tegangan (<i>stress</i>), elastisitas dan notasi matriks. 2. Memberikan contoh soal. 3. Memberikan pertanyaan.	1. Mendengarkan, bertanya, mencatat di buku. 2. Mengerjakan latihan soal.	Papan tulis, LCD
Penutup	1. Memberikan rangkuman 2. Memberikan tugas-tugas	Mencatat PR, kerja mandiri.	Papan tulis, LCD

E. EVALUASI: Latihan soal tentang tensor *rank*-empat dan elastisitas, tugas-tugas / PR

F. REFERENSI: Lovett, D., 1989. *Tensor Properties of Crystals*, Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia.

PERTEMUAN 10 dan 11: (4 × 50 menit)

A. TUJUAN:

1. TIU : Mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan optika kristal dalam kristalografi.
2. TIK : Setelah mempelajari bab tentang persamaan indikatriks, permukaan gelombang, kristal biaksial dan Pembiasan ganda pada bidang batas.

B. POKOK BAHASAN: Optika kristal

- C. SUB POKOK BAHASAN:**
1. Persamaan indikatriks
 2. Permukaan gelombang
 3. Kristal biaksial
 4. Pembiasan ganda pada bidang batas

D. KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR:

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Alat
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi kuliah tentang pendahuluan tensor.	Mendengarkan	Papan tulis, LCD
Penyajian Materi	1. Menjelaskan tentang persamaan indikatriks, permukaan gelombang, kristal biaksial dan pembiasan ganda pada bidang batas. 2. Memberikan contoh soal. 3. Memberikan pertanyaan.	1. Mendengarkan, bertanya, mencatat di buku. 2. Mengerjakan latihan soal.	Papan tulis, LCD
Penutup	1. Memberikan rangkuman 2. Memberikan tugas-tugas	Mencatat PR, kerja mandiri.	Papan tulis, LCD

E. EVALUASI: Latihan soal tentang optika kristal, tugas-tugas / PR

F. REFERENSI: Lovett, D., 1989, *Tensor Properties of Crystals*, , Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia.

PERTEMUAN 12 dan 13: (4 × 50 menit)

A. TUJUAN:

1. TIU : Mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan tensor aksial dalam kristalografi.
2. TIK : Setelah mempelajari bab tentang notasi tensor pada kristal, reduksi jumlah komponen tensor, transformasi sumbu, transformasi vektor dan tensor simetrik *rank*-dua.

B. POKOK BAHASAN: Tensor aksial

- C. SUB POKOK BAHASAN:**
1. Definisi tensor aksial
 2. Transformasi vektor dan tensor aksial
 3. Aktivitas optik
 4. Tensor girasi
 5. Efek Hall
 6. Aplikasi tensor lebih lanjut

D. KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR:

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Alat
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi kuliah tentang pendahuluan tensor.	Mendengarkan	Papan tulis, LCD
Penyajian Materi	1. Menjelaskan tentang definisi tensor aksial, transformasi vektor dan tensor aksial, aktivitas optik, tensor girasi, efek Hall dan aplikasi tensor lebih lanjut. 2. Memberikan contoh soal. 3. Memberikan pertanyaan.	1. Mendengarkan, bertanya, mencatat di buku. 2. Mengerjakan latihan soal.	Papan tulis, LCD
Penutup	1. Memberikan rangkuman 2. Memberikan tugas-tugas	Mencatat PR, kerja mandiri.	Papan tulis, LCD

E. EVALUASI: Latihan soal tentang tensor aksial, tugas-tugas / PR

F. REFERENSI: Lovett, D., 1989, *Tensor Properties of Crystals*. Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia.

PERTEMUAN 14 (2 x 50 menit)

Pada pertemuan ke-14 ini dilakukan evaluasi, yaitu ujian akhir semester (UAS) dengan soal berbentuk *essay*.

SATUAN ACARA PENGAJARAN (SAP)

MATA KULIAH: FISIKA KRISTALOGRAFI

KODE: PAF 392, SKS: 2

PERTEMUAN 1: (2 × 50 menit)

A. TUJUAN:

1. TIU : Mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan simetri kristal.
2. TIK : Setelah mempelajari bab tentang simetri kristal, mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan struktur padatan, struktur kristal, kisi dua-dimensional dan kisi tiga-dimensional.

B. POKOK BAHASAN: Simetri Kristal

- C. SUB POKOK BAHASAN:**
1. Struktur padatan
 2. Struktur kristal
 3. Kisi dua-dimensional
 4. Kisi tiga-dimensional

D. KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR:

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Alat
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Pendahuluan	1. Menuliskan dan menjelaskan silabus atau materi kuliah fisika kristalografi, disertai ulasan singkat dari tiap-tiap bab. 2. Menjelaskan sistem penilaian akhir.	Mendengarkan dan tanya jawab	Papan tulis, LCD
Penyajian Materi	1. Menjelaskan tentang struktur padatan, struktur kristal, kisi dua-dimensional dan kisi tiga-dimensional. 2. Memberikan contoh soal. 3. Memberikan pertanyaan.	Mendengarkan, bertanya, mencatat di buku. Mengerjakan latihan soal.	Papan tulis, LCD
Penutup	1. Memberikan rangkuman 2. Memberikan tugas-tugas	Mencatat PR, kerja mandiri.	Papan tulis, LCD

E. EVALUASI: Latihan soal tentang simetri kristal, tugas-tugas / PR

F. REFERENSI:

1. Lovett, D., 1989. *Tensor Properties of Crystals*, Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia.
2. Shackelford, J.F., 1992, *Introduction to Materials Science for Engineers*, third edition, Macmillan Publishing Company, Inc.

PERTEMUAN 2: (2 × 50 menit)

A. TUJUAN:

1. TIU : Mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan indeks Miller.
2. TIK : Setelah mempelajari bab tentang indeks Miller, kisi Bravais, indeks arah kristalografi dan contoh simetri kristal.

B. POKOK BAHASAN: Indeks Miller

- C. SUB POKOK BAHASAN:**
1. Indeks Miller
 2. Kisi Bravais
 3. Indeks arah kristalografi
 4. Contoh simetri kristal.

D. KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR:

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Alat
1	2	3	4
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi kuliah tentang indeks Miller.	Mendengarkan	Papan tulis, LCD
Penyajian Materi	1. Menjelaskan tentang indeks Miller, kisi Bravais, indeks arah kristalografi dan contoh simetri kristal. 2. Memberikan contoh soal. 3. Memberikan pertanyaan.	Mendengarkan, bertanya, mencatat di buku. Mengerjakan latihan soal.	Papan tulis, LCD
Penutup	1. Memberikan rangkuman 2. Memberikan tugas-tugas	Mencatat PR, kerja mandiri.	Papan tulis, LCD

E. EVALUASI: Latihan soal tentang indeks Miller, tugas-tugas / PR

- F. REFERENSI:**
1. Lovett, D., 1989. *Tensor Properties of Crystals*, Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia.
 2. Shackelford, J.F. 1992, *Introduction to Materials Science for Engineers*, third edition, Macmillan Publishing Company, Inc.

PERTEMUAN 3 dan 4: (4 × 50 menit)

A. TUJUAN:

1. TIU : Mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan pendahuluan tensor dalam kristalografi.
2. TIK : Setelah mempelajari bab tentang notasi tensor pada kristal, reduksi jumlah komponen tensor, transformasi sumbu, transformasi vektor dan tensor simetrik *rank*-dua.

B. POKOK BAHASAN: Pendahuluan Tensor

- C. SUB POKOK BAHASAN:
1. Notasi tensor pada kristal
 2. Reduksi jumlah komponen tensor
 3. Transformasi sumbu
 4. Transformasi vektor
 5. Tensor simetrik *rank*-dua.

D. KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR:

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Alat
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi kuliah tentang pendahuluan tensor.	Mendengarkan	Papan tulis, LCD
Penyajian Materi	1. Menjelaskan tentang notasi tensor pada kristal, reduksi jumlah komponen tensor, transformasi sumbu, transformasi vektor dan tensor simetrik <i>rank</i> -dua. 2. Memberikan contoh soal. 3. Memberikan pertanyaan.	1. Mendengarkan, bertanya, mencatat di buku. 2. Mengerjakan latihan soal.	Papan tulis, LCD
Penutup	1. Memberikan rangkuman 2. Memberikan tugas-tugas	Mencatat PR, kerja mandiri.	Papan tulis, LCD

E. EVALUASI: Latihan soal tentang pendahuluan tensor, tugas-tugas / PR

F. REFERENSI: Lovett, D., 1989. *Tensor Properties of Crystals*, Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia.

PERTEMUAN 5 : (2 × 50 menit)

A. TUJUAN:

1. TIU : Mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan tensor *rank*-dua
2. TIK : Setelah mempelajari bab tentang konduktivitas termal dan resistivitas termal, aliran panas dalam sampel kristal, representasi kuadrik dan difusi.

B. POKOK BAHASAN: Tensor *rank*-dua

- C. SUB POKOK BAHASAN:
1. Konduktivitas termal dan resistivitas termal
 2. Aliran panas dalam sampel kristal
 3. Representasi kuadrik
 4. Difusi

D. KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR:

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Alat
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi kuliah tentang tensor <i>rank</i> -dua.	Mendengarkan	Papan tulis, LCD
Penyajian Materi	1. Menjelaskan tentang konduktivitas termal dan resistivitas termal, aliran panas dalam sampel kristal, representasi kuadrik dan difusi. 2. Memberikan contoh soal. 3. Memberikan pertanyaan.	1. Mendengarkan, bertanya, mencatat di buku. 2. Mengerjakan latihan soal.	Papan tulis, LCD
Penutup	1. Memberikan rangkuman 2. Memberikan tugas-tugas	Mencatat PR, kerja mandiri.	Papan tulis, LCD

E. EVALUASI: Latihan soal tentang tensor *rank*-dua, tugas-tugas / PR

F. REFERENSI: Lovett, D., 1989. *Tensor Properties of Crystals*, Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia.

PERTEMUAN 6: (2 × 50 menit)

A. TUJUAN:

1. TIU : Mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan konduktivitas listrik.
2. TIK : Setelah mempelajari bab tentang konduksi listrik dalam bahan dan konduktivitas listrik serta resistivitas listrik.

B. POKOK BAHASAN: Konduktivitas listrik

- C. SUB POKOK BAHASAN:**
1. Konduksi listrik dalam bahan
 2. Konduktivitas listrik dan resistivitas listrik.

D. KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR:

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Alat
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi kuliah tentang konduktivitas listrik.	Mendengarkan	Papan tulis, LCD
Penyajian Materi	1. Menjelaskan tentang konduksi listrik dalam bahan dan konduktivitas listrik serta resistivitas listrik. 2. Memberikan contoh soal. 3. Memberikan pertanyaan.	1. Mendengarkan, bertanya, mencatat di buku. 2. Mengerjakan latihan soal.	Papan tulis, LCD
Penutup	1. Memberikan rangkuman 2. Memberikan tugas-tugas	Mencatat PR, kerja mandiri.	Papan tulis, LCD

- E. EVALUASI:** Latihan soal tentang pendahuluan tensor, tugas-tugas / PR

- F. REFERENSI:**
1. Lovett, D., 1989. *Tensor Properties of Crystals*, Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia.
 2. Shackelford, J.F., 1992, *Introduction to Materials Science for Engineers*, third edition, Macmillan Publishing Company, Inc.

PERTEMUAN 7 (2 x 50 menit)

Pada pertemuan ke-7 ini dilakukan evaluasi, yaitu ujian tengah semester (UTS) dengan soal berbentuk *essay*.

PERTEMUAN 8 dan 9: (4 × 50 menit)

A. TUJUAN:

1. TIU : Mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan tensor *rank*-empat dan elastisitas.
2. TIK : Setelah mempelajari bab tentang regangan (*strain*), tensor simetrik dan anti-simetrik, tensor regangan (*strain*), tegangan (*stress*), elastisitas dan notasi matriks.

B. POKOK BAHASAN: Tensor *rank*-empat dan elastisitas

- C. SUB POKOK BAHASAN:
1. Regangan (*strain*)
 2. Tensor simetrik dan anti-simetrik
 3. Tensor regangan (*strain*)
 4. Tegangan (*stress*)
 5. Elastisitas
 6. Notasi matriks.

D. KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR:

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Alat
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi kuliah tentang pendahuluan tensor.	Mendengarkan	Papan tulis, LCD
Penyajian Materi	1. Menjelaskan tentang regangan (<i>strain</i>), tensor simetrik dan anti-simetrik, tensor regangan (<i>strain</i>), tegangan (<i>stress</i>), elastisitas dan notasi matriks. 2. Memberikan contoh soal. 3. Memberikan pertanyaan.	1. Mendengarkan, bertanya, mencatat di buku. 2. Mengerjakan latihan soal.	Papan tulis, LCD
Penutup	1. Memberikan rangkuman 2. Memberikan tugas-tugas	Mencatat PR, kerja mandiri.	Papan tulis, LCD

E. EVALUASI: Latihan soal tentang tensor *rank*-empat dan elastisitas, tugas-tugas / PR

F. REFERENSI: Lovett, D., 1989. *Tensor Properties of Crystals*, Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia.

PERTEMUAN 10 dan 11: (4 × 50 menit)

A. TUJUAN:

1. TIU : Mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan optika kristal dalam kristalografi.
2. TIK : Setelah mempelajari bab tentang persamaan indikatriks, permukaan gelombang, kristal biaksial dan Pembiasan ganda pada bidang batas.

B. POKOK BAHASAN: Optika kristal

- C. SUB POKOK BAHASAN:**
1. Persamaan indikatriks
 2. Permukaan gelombang
 3. Kristal biaksial
 4. Pembiasan ganda pada bidang batas

D. KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR:

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Alat
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi kuliah tentang pendahuluan tensor.	Mendengarkan	Papan tulis, LCD
Penyajian Materi	1. Menjelaskan tentang persamaan indikatriks, permukaan gelombang, kristal biaksial dan pembiasan ganda pada bidang batas. 2. Memberikan contoh soal. 3. Memberikan pertanyaan.	1. Mendengarkan, bertanya, mencatat di buku. 2. Mengerjakan latihan soal.	Papan tulis, LCD
Penutup	1. Memberikan rangkuman 2. Memberikan tugas-tugas	Mencatat PR, kerja mandiri.	Papan tulis, LCD

E. EVALUASI: Latihan soal tentang optika kristal, tugas-tugas / PR

F. REFERENSI: Lovett, D., 1989, *Tensor Properties of Crystals*, , Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia.

PERTEMUAN 12 dan 13: (4 × 50 menit)

A. TUJUAN:

1. TIU : Mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan tensor aksial dalam kristalografi.
2. TIK : Setelah mempelajari bab tentang notasi tensor pada kristal, reduksi jumlah komponen tensor, transformasi sumbu, transformasi vektor dan tensor simetrik *rank*-dua.

B. POKOK BAHASAN: Tensor aksial

- C. SUB POKOK BAHASAN:**
1. Definisi tensor aksial
 2. Transformasi vektor dan tensor aksial
 3. Aktivitas optik
 4. Tensor girasi
 5. Efek Hall
 6. Aplikasi tensor lebih lanjut

D. KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR:

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Alat
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi kuliah tentang pendahuluan tensor.	Mendengarkan	Papan tulis, LCD
Penyajian Materi	1. Menjelaskan tentang definisi tensor aksial, transformasi vektor dan tensor aksial, aktivitas optik, tensor girasi, efek Hall dan aplikasi tensor lebih lanjut. 2. Memberikan contoh soal. 3. Memberikan pertanyaan.	1. Mendengarkan, bertanya, mencatat di buku. 2. Mengerjakan latihan soal.	Papan tulis, LCD
Penutup	1. Memberikan rangkuman 2. Memberikan tugas-tugas	Mencatat PR, kerja mandiri.	Papan tulis, LCD

E. EVALUASI: Latihan soal tentang tensor aksial, tugas-tugas / PR

F. REFERENSI: Lovett, D., 1989, *Tensor Properties of Crystals*. Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia.

PERTEMUAN 14 (2 x 50 menit)

Pada pertemuan ke-14 ini dilakukan evaluasi, yaitu ujian akhir semester (UAS) dengan soal berbentuk *essay*.